

Qvintensen

SVENSKA STATISTIKFRÄMJANDET

NR 1 2014



**Vår främsta
konkurrent är
okunskapen.»**

NIGEL MARRIOT,
SIDAN 20

KRÖNIKA/

**Olle
Häggström**

SIDAN 12

**BIG DATA
i framtidens
officiella
statistik**

SIDAN 6

20

tips till dig
som tolkar
vetenskapliga
studier

SIDAN 13

Jagad jägare

– Hur många vargar har
skjutits? Statistisk årsbok
har under ett sekel
sammanfattat utvecklingen
i Sverige i siffror

SIDAN 16

PRICKSÄKRA KUNSKAPER OM IMORGON. BARA SÅ DU VET.

DET FINNS TRE SLAGS LÖGNER SA MARK TWAIN EN GÅNG: LÖGN, FÖRBANNAD LÖGN OCH STATISTIK.

Vi håller inte med. I vår värld finns det tre slags sanningar: fakta, avancerad analys och statistik.

Det är med de grunderna som SAS Institute skapar kunskap och beredskap inför framtidens scenarion. Just lösningar för beslutsstöd med avancerad analys är vi världsledande på.

På sas.com/sweden hittar du alltid aktuella seminarier, webb-seminarier och utbildningar, vare sig du är befintlig eller blivande kund.

Välkommen in.

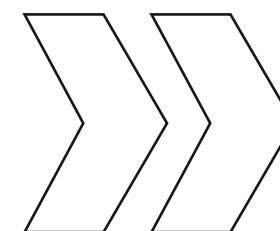


SAS Institute är ledande på lösningar för beslutsstöd med avancerad analys. SAS Institute, även världens största privatägda mjukvaruföretag, omsatte 2009 2,31 miljarder dollar i 118 länder och har sedan 1976 erfarenhet av att utveckla verktyg och metoder som låter stora organisationer lära av sin historia, mäta och kommunicera pågående aktiviteter och inte minst att skapa insikt om framtiden. Världen runt har SAS Institute totalt gjort 45 000 kundinstallationer, bland annat i 92 procent av Fortune 500-företagen. I Sverige startade SAS Institute AB år 1986 och har idag drygt 100 anställda på kontoret i Stockholm. Bland de svenska kunderna finns landets mest betydande företag och organisationer. För mer information besök: www.sas.com/sweden



Grattis och adjö!

Felräkning fick torskbestånd att kollapsa.



Det finns företag som ser till att förbättringar händer, företag som ser förbättringar hända och företag som undrar vad som har hänt. »

Göran Lande, sidan 21



Våra föreningar

INDUSTRIELL STATISTIK

Statistikens användning inom förbättringsarbete.....21
Statistisk problemlösning i bioteknisk tillverkningsindustri.....24
Användning av statistik inom Sex Sigma.....26

CRAMÉRSÄLLSKAPET

Sommarskola 2014. Vetenskaplig visualisering och presentationsteknik.....27

FÖRENINGEN FÖR MEDICINSK STATISTIK

En ond spiral?.....28

SURVEYFÖRENINGEN

Händelserikt 201429

Fasta spalter

I HUVUDET PÅ EN REDAKTÖR4

ORDFÖRANDEN HAR ORDET5

KALENDARIUM30



I HUVUDET PÅ EN REDAKTÖR

Vetenskapens landvinningar

Efter att ha rest runt i USA skrev makarna Myrdal 1941 boken "Kontakt med Amerika". Där tog de upp en ny vetenskaplig metod.

"På sistone har två vetenskapliga institut, Galups och Ropers, tagit sig för att med förfinade statistiska metoder analysera och följa utvecklingen från vecka till vecka av vad den stora allmänheten i olika distrikt, inkomstklasser, yrken, åldrar och kön ... tycker i dagens alla politiska frågor. ... I diktaturerna fabricerar man folkmening." Men i demokratierna kan man avlyssna folkmeningen. "Inga humbugande hotelser med vad allmänna meningen kräver kan längre ifrågakomma. Majoriteterna kan tala för sig själva. Och de uttrycker sig särdeles klart och exakt." "Dylik mätning av opinionen är vetenskap och exakt sådan. ... Detta är kanske början till en demokratis nytid."

Visst var Myrdals något naiva i sin tro på de nya opinionsundersökningarnas exakthet och på att det skulle vara möjligt att mäta utan att samtidigt påverka. Men helt fel ute var de inte. De fortsätter: "... propagandalögner kan testas. Om någon säger, att judeförföljelserna i Tyskland bara upprörde några högt kraxande rasfränder i Amerika, så kan opinionsmätningen svara: vi är dock icke till 94 procent judar i Amerika, men så fullständigt ogillar vårt folk det som skett." Det skrev de 1941.

Det här numret av Qvintensen handlar om

»Vi underskattar hur mycket vetenskap vi använder i våra dagliga liv.»

vetenskapens landvinningar. I industrin och på många andra håll använder man vetenskapliga metoder utan att dagligdags tänka så mycket på den hisnande bakgrunden. Man använder metoder, bekvämt paketerade i "ett ramverk" som kan ha namn som Six Sigma (även det amerikanskt). Till slut finner man kanske att det här gick ju över förväntan, som Sofie Alvé och Jesper Eriksson skriver på sidan 24. Detta ramverk använder en vetenskaplig utveckling som pågått åtminstone sedan Gallileos dagar.

Vi underskattar hur mycket vetenskap vi använder i våra dagliga liv.

Den statistik som vi använder varje dag tänker vi inte så mycket på. Till exempel baseras framtagning av mediciner helt på vetenskapliga landvinningar, inte minst inom statistik, som skett på 1900-talet och fortgår i denna stund.

DAN HEDLIN



FOTO: LIESELOTTE VAN DER MEIJ

Qvintensen

Ansvarig utgivare

Bo Wallentin

Redaktör

Dan Hedlin, 070 297 10 27

Ingegerd Jansson (biträdande)

Redaktion

Hans Ekholm, Främjandet

Alf Fyhrlund, Främjandet

Marie Linder, FMS

Kadri Meister, Surveyföreningen

Magnus Welander, Industriell statistik

Lars Rönnegård, Cramérssällskapet

Adress

Qvintensen, c/o Dan Hedlin

Dammtorps allé 6, 170 62 Solna

E-post qvintensen@gmail.com

Produktion

Form och redigering: Mezzo Media AB

Tryckeri: Trydells Tryckeri AB

Annonser

Annonser i Qvintensen bokas med redaktören.

Annonsskick per e-post bokas med

Svenska statistikfrämjandets sekreterare.

Priset är 6 000 kronor för institutionsmed-

lem eller motsvarande, och

8 500 kronor för övriga annonsörer. På alla

priser tillkommer 25 % moms.



SVENSKA STATISTIKFRÄMJANDETS STYRELSE

Ordförande

Bo Wallentin, 018-471 51 58,

Bo.Wallentin@statistik.uu.se

Vice ordförande

Inger Eklund, 08-506 947 13

Sekreterare

Thorbjörn Gudmundsson

Klubbmästare Anders Hallberg

Skattmästare Jonas Selling

Surveyföreningen

Maria Öman

FMS

Frank Miller, 08-16 29 76

Industriell statistik

Ylva Tingström, 08-522 17 016

Cramérssällskapet

Maria Karlsson, 090-786 55 96

Övriga ledamöter

Marie Wiberg, Stig Johan Wiklund

Adress

Svenska statistikfrämjandet

c/o: T Gudmundsson

Institutionen för matematik

KTH

100 44 Stockholm

E-post sekfram@gmail.com

Webbplats www.statistikframjandet.se



ORDFÖRANDE HAR ORDET

STATISTIKÄMNET ÄR INTERNATIONELLT

Nytt år, nya utmaningar – för oss som individer och för Svenska statistikfrämjandet. The Federation of European National Statistical Societies (fenstats.eu) är den europeiska organisationen för nationella statistikföreningar. I höstas ansökte Svenska statistikfrämjandet om medlemskap och när du läser det här bör vi vara medlemmar.

Statistikämnet är internationellt. Forskarna har i modern tid så gott som alltid konkurrerat på den internationella arenan. Min egen institution blev internationell under Herman Wolds tid. Han drog till sig kända forskare utifrån som ofta stannade längre tider vid institutionen och som också gav inspirerande seminarier. Institutionens förste utländske doktorand var Peter Whittle, som 1950 kom ända från Nya Zeeland, förmodligen med båt, för att bli doktorand hos Wold. Whittle disputerade sedan 1951 på avhandlingen *Hypothesis Testing in Time Series Analysis*, startskottet för en enastående karriär.

»Svenska statistikfrämjandet måste i all verksamhet förhålla sig till vår alltmer internationella miljö.»

Grundutbildningen då, och lång tid därefter, bedrevs på svenska och oftast för studenter med svensk bakgrund. Numera när jag går omkring i korridorerna här på Ekonomikum i Uppsala och lyssnar så får jag intrycket att engelska är det dominerande samtalsspråket bland våra studenter. Allt fler kurser ges på engelska. Masterutbildningarna i statistik är internationella. Många doktorander har inte svenska som första språk utan ofta först som tredje. Så börjar alltmer bli fallet också för många universitetslärare. Än så länge är det vanligt vid nyanställning som universitetslärare att man skall vara beredd att undervisa på svenska inom ca två år. Ett fullt rimligt önskemål, men hur länge kan vi behålla det utan att förlora alltför mycket i konkurrensen om bra sökande till våra tjänster?



Svenska statistikfrämjandet måste i all verksamhet förhålla sig till vår alltmer internationella miljö. Vi vill att även i Sverige verksamma icke svenskspråkiga doktorander, universitetslärare, statistiker och statistikintresserade skall finna värde i att vara medlemmar i vår förening. Statistikfrämjandets men även medlemsföreningarnas webbplatser blir då särskilt viktiga. I och med medlemskapet i FENStatS kommer de också att få fler besökare utifrån. För tillfället är det dock enbart Föreningen för medicinsk statistik som har en engelskspråkig variant av sin hemsida. Detta måste vi göra något åt. Styrelsen efterlyser därför hjälp från engagerade medlemmar. Vår ordlista över statistiska termer är inte längre bara viktig för oss med svensk bakgrund utan bör också vara till stor

hjälp för våra invandrade kollegor. En av våra medlemmar har undrat om det inte är dags för en uppdatering. Styrelsen är som sagt då och då i behov av hjälpande händer. Hågade ombeds skicka en e-post till sekfram@gmail.com och berätta vad just du kan och vill bidra med.

Årets årsmöte planeras som bäst då detta skrivs. Tema för vårkonferensen är "Analys av observationer över tid", ett tema med tillämpningar inom många områden. Och jag tror mig kunna utlova intressanta föredrag och trivsamt samvaro. Statistiska institutionen i Stockholm har gjort ett mycket gott arbete som värd för vårkonferensen. Ett stort tack! Svenska statistikfrämjandets webbplats uppdateras kontinuerligt så att Du där skall kunna finna den senaste informationen. Varmt välkomna!

Avslutningsvis vill jag passa på och gratulera allas vår hundraåring, Statistisk årsbok! I pressmeddelandet hittar vi "Idag skickas fler sms på 22 minuter än det skickades telegram under hela 1914" - en observation över tid bland åtskilliga andra som årsboken förser oss med.

Bo Wallentin, ordförande

BIG DATA

och framtidens officiella statistik



FOTO: LEVA BLÅSJO-JANSSON.
Ingegerd Jansson och Annica Isaksson.

Referenser

- ♦ Couper, M. P. (2013) Is the Sky Falling? New Technology, Changing Media, and the Future of Surveys. Survey Research Methods. Vol 7, No 3 pp 145-156.
- ♦ Daas, P.J.H., Puts, M.J., Buelens, B. och van den Hurk, P.A.M. (2013) Big Data and Official Statistics. NTTS 2013, Brussels 5-7 March 2013.
- ♦ Groves, R.M. (2011) Three eras of survey research. Public Opinion Quarterly, Vol. 75, No. 5, pp. 861-871.
- ♦ Sammar, M., Norberg, A. och Tongur, C. (2012), Scanner Data – A Collection Method for the Future, http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.22/2012/Scanner_data_-_A_Collection_Method_for_the_Future.pdf
- ♦ UNECE (2013) What does “Big Data” mean for official statistics? Conference of European Statisticians, 10 March 2013.

Big Data! Alla pratar om det, men vad är det egentligen man menar? Generellt kan man säga att Big Data är data som genereras som en effekt av diverse aktiviteter i samhället, som mobilanvändning, trafikövervakning, inköp på nätet, aktivitet på Twitter eller när du drar ditt medlemskort i mataffären. Ett annan benämning är ”organic data” (Groves 2011), data som genereras i ett sorts ekosystem av mänsklig aktivitet. Men geografiska data från satelliter, vädermätningar och miljöövervakning är också Big Data.

En vanlig karaktärisering av Big data är de tre V:na. ”Volume” för den enorma mängden data, ”Velocity” för den snabbhet med vilken data hela tiden genereras och ”Variety” för den varierande strukturen på data. Det finns även ett fjärde V som ofta nämns: ”Veracity” som betyder sanning, men som inte ska tolkas som en beskrivning av Big Data, utan snarare som svårigheten att avgöra vad data egentligen står för. Och det är då frågan inställer sig: kan vi lita tillräckligt på datakällorna för att använda dem till att göra officiell statistik?

Varför inte? Det går snabbt att samla in data som redan finns, vi kan snabbt publicera aktuella resultat, det är antagligen billigare än traditionella insamlingssätt och vi besvarar inga uppgiftslämnare. Dessutom finns det möjlighet att göra helt ny statistik, på nya områden. Det krävs ny teknik för att hantera de enorma mängderna data, men teknikutvecklingen går blixtnsnabbt och många frågor är redan lösta. Sammantaget är det lätt att ryckas med av det stora intresset och entusiasmen för Big Data.

I vårt ansvar som statistiker ligger dock att tänka kritiskt och fundera igenom ordentligt



Google Flu trends som via sökord på nätet identifierar influensutbrott. The Billion Prices Project @ MIT som samlar prisinformation på nätet och dagligen publicerar ett uppdaterat prisindex. Positionsdata från mobiler som underlag för statistik om turism. Allt detta och mycket mer kan man sortera in under benämningen Big Data.

om – och i så fall på vilket sätt – Big Data kan användas för att producera officiell statistik. När vi tar fram statistik förlitar vi oss på en teori som förutsätter att vi har kontroll på insamlingsprocessen. Om data genereras utanför vår kontroll vet vi inte vad de representerar, och kan därför inte dra generella slutsatser baserade på dem. Med detta argument skulle vi direkt kunna avfärda Big Data som icke användbara för statistikframställning.

Samtidigt befinner vi oss i ett läge där vår kontroll över datainsamlingen med traditionella metoder stadigt minskar genom att svarsfrekvenserna sjunker i våra undersökningar. Ett aktuellt exempel är Statistiska centralbyråns (SCB) Arbetskraftsundersökningar, där stora och resurskrävande åtgärder vidtas för att få in tillräckligt med data. ”Desperate times call for desperate measures” är ett talesätt som ligger nära till hands. Kanske är det så att Big Data, tillsammans med andra nya och alternativa datainsamlingsmetoder, i själva verket är en del av räddningen för den officiella statistiken?

Utöver metodfrågorna kring datakvalitet och representativitet har SCB som producent av officiell statistik mycket annat att tänka på. Det ställs höga krav på officiell statistik, bland annat i form av dokumentation av hur data samlas in. Dessa krav är svåra att tillmötesgå om insamlingen ligger utanför vår kontroll. Likaså är det svårt att garantera statistikens kvalitet om vi saknar bra metadata från insamlingen. Transparens och spårbarhet i data och processer är en viktig del av de kvalitetskrav vi har att följa. Ett annat problem är hur vi ska kunna garantera att data samlas in i enlighet med de etiska koder som SCB åtagit sig att följa. Hur kan vi garantera att individers integritet inte äventyras, hur kan vi bevara allmänhetens förtroende för oss som

statistikproducenter, finns det risk att data som samlas in från Internet kan manipuleras? Frågorna är många och än finns inte svar på allt.

Vi på SCB är naturligtvis inte ensamma om att grubbla över dessa frågor (se till exempel UNECE 2013 eller Couper 2013). Det sker stora satsningar på forskning och utveckling inom Big Data-området i vår omvärld. Exempelvis tillkännagav Obamaadministrationen i mars 2012 ett ”Big Data Research and Development Initiative” som innebär att inte mindre än 200 miljoner dollar satsas på forskning om Big Data. Specifikt inom statistikvärlden är det också mycket som händer. Big Data-frågor diskuteras på de stora statistikkonferenserna. Många riktade forskningsinsatser, projekt och arbetsgrupper sätts just nu, bland annat av Eurostat och FN. Inom FN finns initiativet Global Pulse, som bland annat har till uppgift att initiera forskning om hur Big Data kan användas för att följa, och framförallt förutse, utvecklingen i olika utvecklingsländer (United Nations Global Pulse 2014, <http://www.unglobalpulse.org/>).

I slutet av mars håller Eurostat en workshop i Rom där temat är hur Big Data kan användas för att modernisera den Europeiska officiella statistiken. I vissa länder, till exempel Holland, har statistikbyråer gjort lyckade försök med att använda Big Data i sitt arbete (Daas et al 2013).

Även på SCB pågår, i mindre skala, vissa aktiviteter inom Big Data-området. SCB deltar i forskningskonsortiet ”The Swedish Big Data Analytics Network” som söker medel för forskning kring användning av stora geospatiala datamängder. American Association of Public Opinion Research (AAPOR) har tillsatt en ar-

betsgrupp om Big Data som leds av Lilli Japac från SCB (tillsammans med Frauke Kreuter från University of Maryland). Ett samarbete kring Big Data har inletts med Statistiska institutionen

vid Stockholms universitet, och har hittills bland annat resulterat i en välbesökt workshop om Big Data i november 2013.

I viss utsträckning används Big Data redan på SCB. Efter noggrann utredning (Sammar et al. 2012) används numera scannerdata i beräk-

ningarna av Konsumentprisindex. Under året kommer mindre utredningar att göras kring möjligheterna att använda Big Data på någon eller några produkter där det är problem att säkra indata med traditionella metoder.

Så hur ser framtiden ut? Det finns stor möjligheter med Big Data och det ska vi utnyttja, men utan att göra avkall på kvalitet. Big Data används redan på många håll av andra än producenter av officiell statistik, och de kan leverera siffror snabbt och billigt. För användarna kan det framstå som ett mycket bättre alternativ än SCB och liknande statistikproducerande organisationer som är både dyrare och långsammare. Det kommer vi alltid vara, även om vi använder nya datakällor. Då är den stora utmaningen att visa för användarna att det fortfarande finns skäl att anlita statistiker, och att dessa skäl har med kvalitet och trovärdighet att göra. Groves (2011) skriver ”The risk of confusing data with information has grown exponentially”. Det ska vara statistikernas uppgift att visa vad som är pålitlig och användbar information i den enorma mängden data.

ANNICA ISAKSSON OCH INGEGERD JANSSON,
STATISTISKA CENTRALBYRÅN

MITT LIV SOM STATISTIKER

Efter att ha läst Anna Levinssons artikel i förra numret av Qvintensen vill jag försöka att ge min bild av statistikeryrket och samarbetet med icke-statistiker. Anna – det kommer att bli bättre! Jag kände själv när jag läste Annas berättelse att den nog skulle ha avskräckt mig om jag vore i början av karriären, kanske till och med så mycket att jag ändrat mitt yrkesval, och det hade varit synd.

Jag är väldigt nöjd med mitt yrkesval – statistiker. Visst har jag, som Anna, stött på attityden: ”men du är ju statistiker, du måste veta!”, men det är bara en liten del och det uppvägs av samarbetsvilliga kollegor i projekt där man hjälps åt att göra bra statistik. För att hantera de som betraktar statistiker som allvetare måste man lära sig att säga ”nej, jag vet inte, men jag kan kolla upp det”, för vad man lär sig när man doktorerar är inte världens alla statistiska metoder (förstås!), utan vad man verkligen lär sig är att lära sig.

Under doktorandtiden hade jag inga problem alls med attityder hos kollegor, men då vistades jag bara bland likar på matematisk statistik, Stockholms universitet. Träffade några kemister eftersom jag höll på med kemometri, men de var också forskare som kunde och förstod statistik. Lite som en katt bland hermelinerna kunde jag känna mig på kemometrikonferenserna i början. Men det berodde inte på att andra förväntade sig att jag skulle veta allt, snarare en attityd från min sida om bra och dålig statistik. Jag tyckte inte att alla kemometriker använde statistiken och matematiken på rätt sätt.

Efter disputationen hamnade jag

på Astra i Södertälje och arbetade med representanter för många andra discipliner, bland annat läkare. Ett uttryck som är tröttsamt att höra och som förekom på Astra är att ”det är så lätt att vara statistiker man behöver bara trycka på knappen” – jag letar fortfarande efter knappen, trots att jag hållit på sedan 1998. Så länge som jag omväxlande jobbade med kliniska prövningar och data från djurförsök kände jag mig alltid som en viktig och naturlig del av teamet. Jag upplevde också att man alltid lyssnade på statistikern.

Ett problem för mig som förekom, speciellt efter mina mammaledigheter, var att jag upplevde att jag hade för lite att göra. Bland annat på grund av detta började jag arbeta uteslutande med data från djurförsök och då fick jag uppleva nackdelarna med att vara ensam statistiker. Jag upplevde det som att jag tappade mycket av min kompetens då det inte fanns andra statistiker att fråga om råd, bolla idéer och diskutera med och jag började gradvis anpassa mig till resten av teamet och släppa på min statistiska integritet. Jag satt ändå fortfarande rent fysiskt bland de andra statistikerna större delen av tiden, men arbetade med helt andra saker. Efter en omorganisation upplevde jag det som ändå värre eftersom närmaste chefen hamnade i Göteborg.

Ganska snart efter det bytte jag arbetsplats till Socialstyrelsen, där det var väldigt annorlunda mot vad jag hittills varit van vid. Statistikerna hade inte en naturlig plats på samma sätt som på Astra och det berodde helt på den utredare man arbetade med om det skulle bli en ur statistisk synpunkt bra utredning eller inte. De flesta ut-



Marie Linder jobbar helst i team.

»Jag är väldigt nöjd med mitt yrkesval – statistiker.«

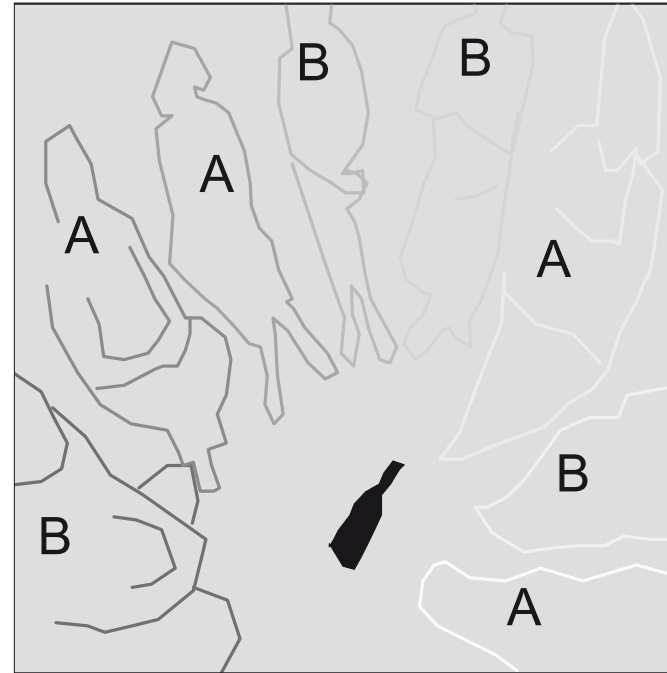
redarna var bra och lyssnade på statistikern, men det fanns några undantag som gjorde utredningar helt efter eget huvud utan att lyssna på någon annan, inklusive statistikerna. Lite omkring mina upplevelser av det kan man läsa i Qvintensen 2, 2012, sidan 17 - 20. Den stora fördelen med arbetet på Socialstyrelsen var att jag ingick i en konsultgrupp med andra statistiker som hela tiden förde en dialog med varandra. För mig var ändå nackdelen att jag upplevde mig som överkvalificerad

för jobbet och efter tre år bestämde jag mig för att söka mig vidare.

Jag blev tipsad om ett jobb på Centrum för läkemedelsepidemiologi på Karolinska Institutet, sökte och fick det. På KI arbetar jag med epidemiologiska registerstudier och trivs som fisken i vattnet. Vi arbetar mycket på uppdrag från läkemedelsindustrin, så jag känner igen mig en del från jobbet med kliniska prövningar på AstraZeneca. Samtidigt är det en tydligt akademisk miljö där forskning uppmuntras. Jag får ta mycket eget ansvar, inklusive att vara projektledare. Tyvärr är vi för få statistiker och jag saknar återigen stödet från andra statistiker, men det vägs upp av att andra kollegor är duktiga epidemiologer som det går bra att bolla idéer med.

Sammanfattningsvis har jag inte trivts med att vara ensam statistiker eller att ha en konsultroll. I stället trivs jag som bäst när jag har likar att bolla idéer med och får vara en naturlig och viktig del av teamet och har mycket att göra. Men vi är som tur är alla olika och eftersom det finns relativt gott om statistikerjobb så har vi förmånen att kunna leta oss fram till en arbetsplats som passar.

MARIE LINDER



Figur 1: Tankemodell: nästa som ska lämna ringen väljs genom att rotera flaskan.

Validering av Coxmodellen

I höstas hade jag äran att på FMS möte i Mölndal hålla ett allmänbildande föredrag om validering av Coxmodellen. Det är nog ingen överdrift att säga att de flesta av oss validerar våra överlevnadsstudier mindre än vi borde – därav behovet av denna genomgång av ganska gamla metoder. Först ska jag mycket kort beskriva överlevnadsanalys.

Allmänt om överlevnadsanalys

Jag kommer att begränsa mig till den vanligaste och enklaste formen av överlevnadsanalys. Den vanliga tillämpningen av överlevnadsanalys kan beskrivas som att det finns ett antal individer som studeras antingen tills de drabbas av en oåterkallelig händelse, som för enkelhets skull här kallas död, även om det lika gärna kan vara något trevligare, eller tills de lämnar studien av andra skäl, de censureras. Intresset gäller när individerna dör. Censureringsarna är bara intressanta eftersom de innebär att man har ofullständig information om vissa individers livstid: det enda man vet är att de levde längre än till censureringsstillfallet.

En tankemodell för logranktestet

Logranktestet används för att testa nollhypo-

tesen att skillnaden mellan resultatet av två behandlingar, A och B, av en dödlig sjukdom beror på slumpen. Man kan man tänka sig att patienterna under studien sitter i en ring som i Figur 1 och att en flaska i mitten snurras vid varje dödstillfälle. Om A och B är lika bra kommer nästa som dör, och får lämna ringen, att vara en B-patient med en sannolikhet som är lika med andelen av de kvarvarande patienterna som fått B, alltså precis som flaskan gör. Notera att detta även gäller om individer lämnar ringen av andra skäl än att de dör, dvs. censureras.

Om I är en indikatorfunktion kan detta uttryckas schematiskt som att följande stokastiska variabel har väntevärde noll:

$$I(\text{den döda hörde till B}) = \frac{\text{antal B-individer i ringen}}{\text{totalt antal individer i ringen}} (*)$$

Teststatistikan i logranktestet skapas genom att beräkna denna storhet för alla dödstillfällen och summera. För att få allt att gå ihop teoretiskt behövs lite mer teori, men principen är enkel nog. Om man ser på den kumulativa summan av termerna (*) så utför de en slumpvandring som under nollhypotesen om ingen skillnad mellan A och B inte har någon drift vare sig uppåt eller nedåt (Figur 2).

Om däremot A är en bättre behandling än B

»Det är nog ingen överdrift att säga att de flesta av oss validerar våra överlevnadsstudier mindre än vi borde«

bör termerna i (*) ha en systematisk tendens att vara positiva, eftersom fler av de individer som fått B dör än vad som hade varit motiverat av deras andel i ringen. Slumpvandringen får en positiv drift som gör att logranktestet får styrka att detektera skillnader.

Utvidgning till Coxmodellen

Logranktestet fungerar utmärkt för jämförelse av två väldefinierade grupper och är *gold standard* i kliniska prövningar, men om man vill ha en kvantitativ beskrivning av hur risken att dö beror av olika kovariater är den för enkel. Man kan då använda exakt samma resonemang för att skapa en statistisk modell, som är helt inriktad på *relativa risker*. Den utgår från att varje individ kan tilldelas en vikt beroende av egenskaper som sammanfattas i kovariater,

$$e^{\sum \beta_i x_i},$$

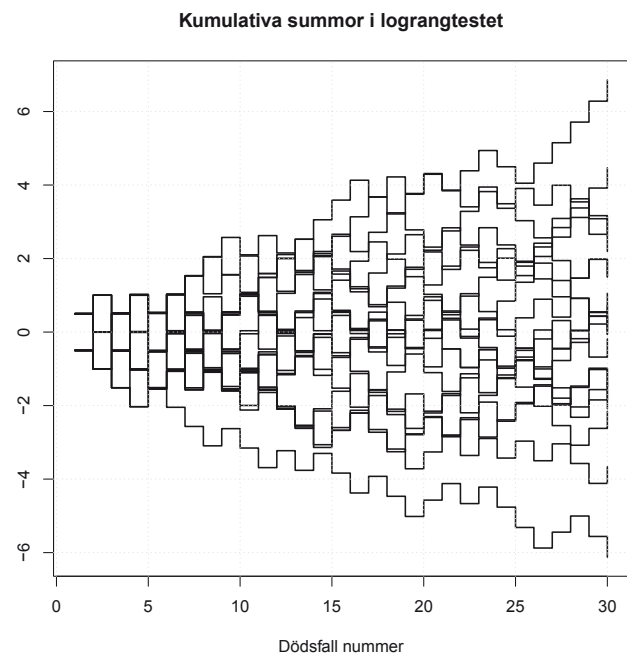
där $\beta_1, \beta_2, \dots$ är okända parametrar och $x_1, x_2, \dots$ är kovariater som beskriver intressanta egenskaper som kön, ålder, hälsotillstånd, eller vad det kan vara. Vid varje dödstillfälle antas att den som dött valts med sannolikhet proportionell mot vikten. För att fortsätta analogin med flaskan i ringen kan man tänka sig att individerna är

»»»

Ju fortare de glömmar vad du är, desto bättre...



Tongången känns igen, men det blir bättre, lovar Marie Linder.



Figur 2: Tjugo realiseringar av de kumulativa summorna av lograngtestets termer, simulering under nollhypotesen.

»»» breda i proportion till vikten (Figur 3).

På detta vis kan man beräkna en likelihood, och parametrarna $\beta_1, \beta_2, \dots$ kan uppskattas. Detta är Coxregression i ett nötskal. Precis som tidigare fordras lite teori för att få det att helt gå ihop, men sådan är principen.



Oskar Hagberg.

Residualer

Då vi talar om residualer har väl vi alla en linjär modell i bakhuvudet. Där kan varje observerat värde jämföras med det predikterade, och vi har en residual per mätvärde. Men riktigt så enkelt blir det inte i överlevnadsanalys. Jag ska ta upp två sorters användbara residualer.

Schoenfeldt residualer

Coxmodellen är ganska grov. Den förutsätter att viktfunktionen är densamma vid alla dödstidpunkter, ett antagande som brukar kallas *proportionella hasarder*. Detta är knappast rimligt, eller i varje fall något som man bör testa. I detta sammanhang kommer *Schoenfeldt residualerna* in. Med dem kan vi testa om Coxmodellen överensstämmer med data. Man kan vid varje dödstillfälle beräkna väntevärdena av kovariatvärdena för nästa som dör. Om $x_i^{(j)}$ är kovariatvärde i för individ j , är det förväntade värdet av kovariat k :

$$\frac{\sum_j x_k^{(j)} e^{\sum_i \beta_i x_i^{(j)}}}{\sum_j e^{\sum_i \beta_i x_i^{(j)}}},$$

om summering underförstås vara över dem som är under risk. Genom att subtrahera detta



Figur 3: I Coxregression utgår man från att risken att dö är proportionell mot en faktor, som här uttrycks med vektornotation ($\beta^T x \equiv \sum_k \beta_k x_k$)

värde från kovariatvärdet för den som verkligen dog, får man *Schoenfeldt residualerna*. De borde fluktuerar kring noll om det inte finns något tidsberoende, vilket det inte gör om antagandet om proportionella hasarder är sant.

Ett rimligt alternativ till detta antagande är att betydelsen av en kovariat växlar med tiden, något som skulle kunna uttryckas som att koefficienten β_i ska ersättas med $\beta_i + s(t)$ för en funktion $s(t)$ av tiden t , där $s(t)$ fluktuerar kring noll. Under någorlunda rimliga antaganden kan man visa att Schoenfeldt residualerna i så fall är approximativt proportionella mot $s(t)$. Proportionalitetskonstanten beror bara av koefficienter och kovariater och kan alltså uppskattas. Om Schoenfeldt residualerna divideras med den sålunda uppskattade proportionalitetskonstanten får man en uppskattning av $s(t)$. Detta är *Scaled Schoenfeldt residuals*, som kan användas för att detektera om modellen borde utvidgas till en modell med tidsberoende koefficienter. De ger dessutom en antydning om hur tidsberoendet kan se ut. Figur 4 visar ett exempel.

Martingal residualer

Med "residual" tänker vi väl främst på situationen då vi har en residual per mätvärde, skillnaden mellan observerat värde och det predikterade värdet. *Martingal residualerna* är det närmsta man kan komma detta i överlevnadsanalys. Medan Schoenfeldt residualerna är mycket inriktade på tidsberoende koefficienter är martingal residualerna mer brett användbara. Den grundläggande idén kan förstås från en

förklaring av den kumulativa hasarden som jag minns från en kurs som Jan Lanke höll i början av 00-talet. Den kumulativa hasarden definieras som

$$H(t) = \int_0^t h(s) ds,$$

där $h(s)$ är hasarden, en funktion som jag här inte nämnt eftersom jag föredrog ringen med flaskan som ett sätt att beskriva ett experiment med två behandlingar. Därför nämner jag här att $h(s)ds$ är sannolikheten att överleva till tidpunkten $s+ds$ givet att man levde vid tiden s . Jan Lankes tolkning av $H(t)$ var det förväntade antal dödar man skulle ha upplevt vid tiden t om man gör tankeexperimentet att man vid varje dödstillfälle ersätts med en kopia av sig själv – lite som i ett datorspel där man har oändligt många liv. Detta kan nu användas för att skapa ett slags residualer. Vid tidpunkten för utträde ur studien – antingen beroende på död eller censurering – vet vi ju exakt hur många gånger individen dött: noll för de censurerade och en för dem som dog. Detta brukar sammanfattas i "censureringsindikatorn" c_i , som är 1 om individ i dog och 0 vid censurering. Om den kumulativa hasarden H_i var känd för individ i skulle

$$c_i - H_i(t_i)$$

vara en storhet som fluktuerar slumpmässigt kring noll. Nu känner vi emellertid inte H_i men vi kan uppskatta den under antagandet om proportionella hasarder. Hur skattaren $\hat{H}_i$, den s.k. Breslowskattaren, ser ut är en annan historia, men martingal residualerna kommer ur att man ersätter H_i med denna uppskattning:

$$c_i - \hat{H}_i(t).$$

Figur 4. Y-axeln: Scaled Schoenfeld residuals (ringar) samt standardiserade koefficienter; x-axeln: tid. Residualerna ger en antydning om avvikelser från antagandet om proportionella hasarder, för det fall att någon koefficient är tidsberoende. Här är det en faktorvariabel (typ av tumör) på fyra nivåer som kodats med hjälp av tre dummyvariabler, som alla har värdet -1 för baselinivån (larynx), 1 för den aktuella nivån (som är hypofarynx i översta bilden, oris i mitten och oropharynx i nedersta bilden) och 0 för de övriga två nivåerna i varje bild. Det är denna parametrering som gör att residualerna delar in sig i tre grupper. En funktionskurva (heldragen med 95 % konfidensband som streckade linjer) har anpassats för att uppskatta $\beta_i + s(t)$. De grå punkterna markerar uppskattningen av β_i . Den svaga lutningen uppåt i mellersta bilden och glappet mellan heldragen linje och gråa punkter (pilen) antyder att den mellersta koefficienten (oris) är tidsberoende. Diagrammet finns i färg på Qvintensens webbplats, under www.statistikframjandet.se.

I Figur 5 ses hur martingal residualer plotats mot ålder. Åldern har, som är typiskt i den medicinska världen, dikotomiserats i en klass under 65 och en över. Typiskt för martingal residualerna är att de tenderar att dela upp sig i två svärmar: en för dem som dött (en "övre" svärm), och en för dem som censurerats (en "nedre" svärm). Detta gör att det ofta är svårt att med blotta ögat få samma blick för tendenser som man brukar få i en linjär modell. Därför brukar man nästan alltid lägga till något slags funktionsutjämning, som här en *scatterplot smoother*, som hjälper en att se tendenser. I Figur 5 syns en kvarvarande linjär tendens hos martingal residualerna, vilket visar att dikotomiseringen inte tagit hand om allt åldersberoende. Jag visar inte bilden, men denna tendens försvinner om man ersätter den dikotomiserade variabeln med en kontinuerlig.

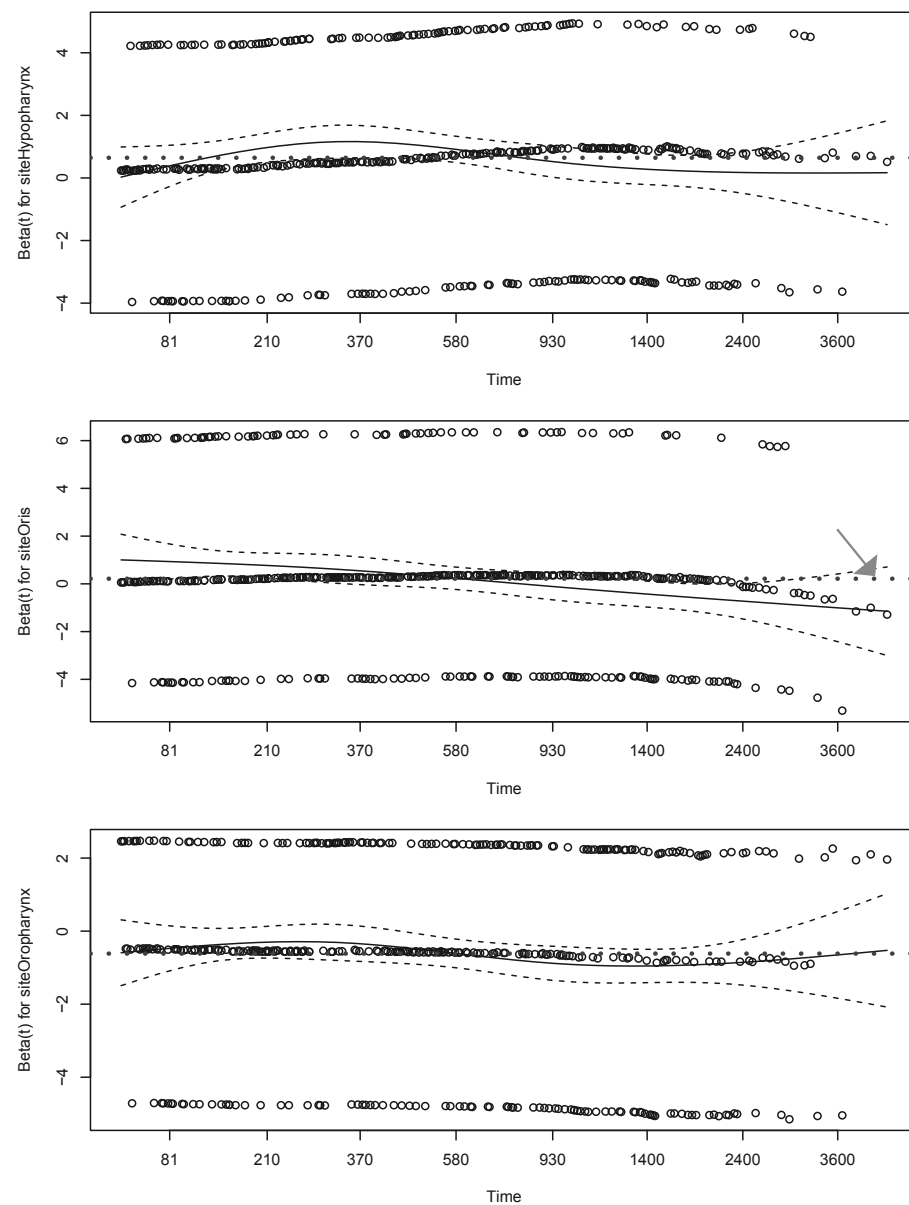
Sammanfattning

Även om den underliggande matematiken är komplicerad är det inte svårt att förstå principerna bakom Coxregression, Schoenfeldt residualer och martingal residualer. Schoenfeldt residualer är ett sätt att undersöka om modellen bör utvidgas till en Coxmodell med tidsberoende koefficienter, medan martingal residualer är en metod med bredare alternativ hypotes.

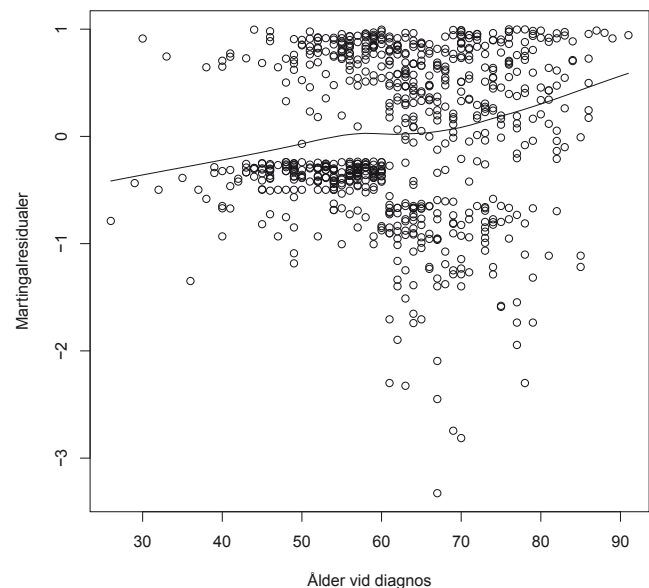
Utrustade med dessa redskap finns det ingen anledning för oss att avstå från att validera våra överlevnadsstudier.

OSKAR HAGBERG,
REGIONALT CANCERCENTRUM, RRC, SYD

Artscan I: Scaled Schoenfeld residuals



Figur 5: Plot av martingal residualerna mot åldern, för att se om allt åldersberoende fångats i modellen, något man efter att ha lagt på en scatterplot smoother ser att det inte har.



Våra insatser är viktiga!

”Top 20 things politicians need to know about science” – så lyder rubriken på en artikel i ansedda *The Guardian* den 20 november förra året [3]. Vilka 20 saker är det då som artikel-författaren Oliver Milman tar upp? Växthuseffektens fysikaliska grunder? Sambandet mellan kärnklyvning och radioaktivitet? Vilka ämnen som är mest cancerframkallande? Marginalnyttans roll i neoklassisk nationalekonomi? Människans släktskap med bonoboer och chimpanser?



Olle Häggström

Nej, inget av detta får plats. Istället fokuserar topplistan helt och hållet på vetenskapens *metoder*, snarare än dess specifika *resultat*. Jag sympatiserar med den prioriteringen. Inte på så vis att jag skulle anse att vetenskapens metoder är viktigare än dess resultat – de är båda oundgängliga och det är framför allt i kombination med varandra som de blir viktiga och intressanta. Vad jag istället menar är att i dagens mediaklimat, där allmänheten formligen bombarderas med vetenskapliga resultat av allehanda slag, så är det välkommet när monotonin bryts av någon som försöker förklara hur forskning faktiskt går till

och vad man behöver tänka på när man skall värdera tillförlitligheten i vetenskapliga resultat.

Som matematisk statistiker ler jag förnöjt då jag noterar att 17 av de 20 punkterna (långt räknat) handlar om vikten av en god statistisk slutledningspraktik (inklusive statistisk försöksplanering). Det sänder en välmotiverad signal om hur central betydelse de statistiska

metoderna har inom hela spektrumet av empiriska vetenskaper.

Här diskuteras statistisk signifikans och det missbruk härav som kallas *sizeless science* och som innebär att forskaren är så besatt av p-värden att hon eller han glömmar att fråga sig om de observerade effekterna är stora nog att ha substantiell betydelse; jag skrev om saken i en *Qvintensen*-kolumn redan för några år sedan [1]. Vidare diskuteras vikten av kontrollgrupper och randomiserad allokering i till exempel kliniska studier, liksom fenomen som *regression to the mean* och det som vanligen kallas

base-rate fallacy men som bland oss som fick vår matematisk-statistiska skolning i Göteborg på 80- och 90-talen går under den lite märkliga benämningen sjukdomen S.¹ Och så vidare.

20-i-topplistan i *The Guardian* är inte Milmans egen, utan hämtad från en färsk text i *Nature* av William Sutherland, David Spiegelhalter och Mark Burgman [5]. Den som önskar förklara bort det faktum att så mycket av listan handlar om statistiska metoder med att Spiegelhalter är statistiker (de båda andra författarna är biologer) och därför kan misstänkas drivas av ämnesego-

ism, är naturligtvis fri att driva den linjen. Jag vill dock insistera (fullt medveten om att min ståndpunkt är möjlig att avfärda på samma grund som Spiegelhalters) på att statistisk slutledningsteori och -praktik är precis så viktigt som det framställs i *Nature* och *The Guardian*.

Politiker och andra makthavare behöver ständigt ta hänsyn till vetenskapens landvinningar i sina beslut – särskilt uppenbart är detta i miljö- och hälsofrågor men gäller inom snart sagt alla samhällsfrågor – och Sutherland, Spiegelhalter och Burgman betonar därför hur viktigt det är för politikerna att ha dessa grundläggande kunskaper om hur vetenskapen fungerar. Deras mission påminner en del om den jag själv driver i min samma år publicerade uppsats med rubriken *Why the empirical sciences need statistics so desperately* [2], dock med skillnaden att medan Sutherland et al pekar ut politiker som den grupp som är i behov av dessa basala kunskaper, så är mitt fokus i [2] på behovet av att forskare inom allehanda discipliner har dem – en avgjort modestare ambition! Huvuddelen av min uppsats går ut på att, med stöd i såväl allmänna observationer som konkreta exempel, påvisa att behovet inte är uppfyllt och att det förhållandet utgör en allvarlig flaskhals i produktionen av tillförlitliga vetenskapliga resultat.

Att söka rätta till detta missförhållande anser jag vara den viktigaste uppgiften för de akademiska disciplinerna statistik och matematisk statistik. Hur gör vi då det? Dels naturligtvis genom våra insatser i utbildningen av studenter i andra ämnen – insatser som vi behöver fortsätta att förbättra. Men vi gör också viktiga insatser då vi i tvärvetenskapliga samarbeten tillför andra ämnen statistisk kom-

petens. Den verksamheten behöver växa kraftigt, och det är insikten om det som ligger bakom Vetenskapsrådets specialsatsning *Statistik i empiriska vetenskaper* i 2012 och 2013 års projektmedelsutlysningar. Framtiden för den satsningen är för närvarande oviss, men jag hyser ändå visst hopp om att den skall kunna återkomma, som en av många åtgärder i strävan efter en förbättrad statistisk slutledningspraktik inom vetenskapen.

OLLE HÄGGSTRÖM

Fotnot

- 1 Kärleksfullt uppkallad efter följande övningsuppgift i Rudemo och Råde [4]:

»En läkare skall diagnosticera en viss sjukdom S, som förekommer med sannolikheten 0,01. Han använder därvid en metod som ger korrekt resultat med sannolikheten 0,8 om den undersökta personen har sjukdomen S, och korrekt resultat med sannolikhet 0,95 om personen inte har sjukdomen S. [...] Om läkaren har förklarat att en person har sjukdomen S, vad är sannolikheten att personen i fråga verkligen har den?»

Referenser

- [1] Häggström, O.: Statistikens vänner och kritiker, *Qvintensen* 2/2009.
- [2] Häggström, O.: Why the empirical sciences need statistics so desperately, *European Congress of Mathematics, Krakow, 2-7 July, 2012* (red Rafal Latala et al.), European Mathematical Society Publishing House 2013, s 347–360.
- [3] Milman, O.: Top 20 things that politicians need to know about science, *The Guardian*, 20 november 2013.
- [4] Rudemo, M. och Råde, L.: *Sannolikhetslära och statistik för teknisk högskola*, Biblioteks-förlaget 1984.
- [5] Sutherland, W., Spiegelhalter, D. och Burgman, M.: Twenty tips for interpreting scientific claims, *Nature* 503, 335–337 (21 november 2013).

TJUGO TIPS TILL DIG SOM TOLKAR VETENSKAPLIGA STUDIER

Olle Häggström uppmärksammar en artikel i *Nature*, se [5] i referenslistan. Det som följer här är baserat på den artikeln.

1 Såväl verkliga skillnader som slump orsakar variation. En stor del av all naturvetenskaplig forskning går ut på att ta reda på vad som orsakar de mönster och trender som vi kan se. Det finns vanligtvis många faktorer som spelar in, så forskningens största utmaning är att skilja de viktiga orsakerna från de mindre viktiga och från slumpens spel.

2 Mätvärden är sällan exakta. Nästan alla mätningar har något fel i sig. Om mätningen av något upprepas kan man få ett delvis annorlunda resultat. Alla mätvärden och skattningar bör publiceras tillsammans med någon kvantifiering eller kvalificerad uppskattning av precisionen.

3 Det finns systematiska fel på många håll och kanter (”bias is rife”).

- Experimentdesigner och mätinstrument kan ge systematiska fel.
- Experiment kan ge systematiska fel om deltagarna vet om att de fått en behandling som förväntas vara effektiv, eller om forskaren vet vilka av deltagarna som fått den ”effektiva” behandlingen. Därför bör experiment om möjligt vara dubbelblinda.
- Det är mer troligt att studier som redovisar ”statistiskt signifikanta” resultat blir publicerade än studier som inte gör det. Därför kan vetenskaplig litteratur ge en överdriven bild av storleken på problem eller av effektiviteten hos föreslagna åtgärder.
- Även tränade forskare kan drabbas av ”confirmation bias”: fenomenet att man lägger särskilt märke till det som stödjer det man tror på, men bortser från det som talar emot.

4 Extrema resultat kan visa fel. Om en skola fått mycket bra resultat kan det bero på lärarnas skicklighet. Men slumpen kan också spela in; barnen som testades

kanske var ett urval av barnen i skolan, de lyckades kanske väldigt bra på provdagen, skolan kanske ligger i ett område med föräldrar med hög utbildning osv. Men ofta tolkas ett mycket bra resultat i någon mätning som evidens att det som mättes måste i grunden vara väldigt bra.

5 För stickprovsstorlekar är det sant att större är bättre. Det gäller särskilt studier som mäter förhållanden som har stor naturlig variation.

6 Korrelation betyder inte orsakssamband. Det kan ligga mycket nära till hands att anta att något vi ser orsakas av något annat i närheten. Till exempel trodde ekologer, helt naturligt, att orsaken till markant fiskdöd i deltat till floden Neuse i USA var tillväxt av alger. Utsläpp av kväve gynnar tillväxten av alger, som leder till syrebrist, som i sin tur tar död på fisk. Men orsakskedjan är lång och tunnas ut i varje steg. Minskade kväveutsläpp beräknades i det här fallet bara ge mycket måttlig förbättring av fiskens livsvillkor. [1]

7 Fenomenet ”regression mot medelvärdet” kan vilseleda. Extrema händelser eller utfall är ofta till en del orsakade av slumpens spel. Om ett utfall varit extremt en gång, är det inte troligt att ett lika extremt utfall inträffar nästa gång. Om det till exempel på kort tid inträffat flera olyckor på en vägsträcka, kanske man sätter upp fartkameror där. Om olyckornas antal går ner kan man inte dra slutsatsen att det var fartkamerorna som orsakade nedgången. Om olyckorna var talrika under en period innan fartkameran, kan det bero på slumpen, och då hade antalet olyckor gått ner mot en mer normal frekvens ändå, även utan fartkameror.

8 Att extrapolera till förhållanden som man inte har data för är riskabelt. Det är mycket svårt att förutsäga till exempel »»»

Hela beståndet av torsk utanför Newfoundland kollapsade på grund av felräkning. På bilden fiskeriinspektörer som övervakar fisket i Nordsjön

FORTS: TJUGO TIPS TILL DIG SOM TOLKAR VETENSKAPLIGA STUDIER

Felräkning fick torskbestånd att kollapsa



FOTO: JAN VAN DE VELDE

» hur ekologiska system kommer att reagera på klimatförändringar när förändringarna är snabbare än vad vi har erfarenhet av.

9 **Fenomenet "base-rate fallacy" kan spöka.** Förmågan hos ett test att upptäcka ett fenomen beror på sannolikheten att fenomenet inträffar. Ett exempel: trots att ett test, som är 99% säkert, visar att du har en viss sjukdom, kan det vara osannolikt att du har sjukdomen! Om sjukdomen är ovanlig, kan det vara så att av 10 001 personer som testar sig har bara en av dem sjukdomen. Då kommer testet att nästan helt säkert att visa det (99 % säkert). Men ytterligare 100 personer kommer felaktigt att få positivt testresultat (99% säkert betyder 1% fel, och 1% av 10 000 utan sjukdomen ger 100 positiva testresultat – som är felaktiga). Så om du har fått ett positivt testresultat är det mer troligt att du tillhör gruppen av 100 personer, än att du är den enda som verkligen har sjukdomen.

10 **Det är viktigt att ha en kontrollgrupp.** När man testar om en behandling har någon effekt, måste man kunna jämföra med en kontrollgrupp, som inte har fått behandlingen. Effekten hade kunnat uppstå ändå, utan att vara orsakad av behandlingen.

11 **Slumpmässiga urval i experiment skyddar från systematiska fel.** Om möjligt ska individer fördelas slumpmässigt mellan den grupp som får en behandling och den grupp som utgör kontrollgrupp. Om man inte gör så, kan valet att ingå i den grupp som får behandlingen styras av något annat. Om man finner att barn till föräldrar som gått en föräldrakurs får bättre betyg än andra barn, kan det bero på att de föräldrar som valt att gå den kursen har högre utbildning än andra föräldrar.

12 **Forskare är människor.** Forskare kan övertolka eller fuska. Kollegial bedömning av kvaliteten av forskning är ett bra men inte 100% säkert system. Forskningsresultat som har studerats, diskuterats och upprepats av oberoende grupper av forskare är säkrare än resultat som kommer från bara en grupp av forskare.

13 **Statistisk signifikans är viktigt** ("significance is significant"). Att tolka icke-signifikanta resultat som "en tendens" är att övertolka.

14 **Att plocka ut russen.** Data och evidens kan vara plockade som russen ur kakan. Forskarna kan ha muddrat genom stora mängder data och lyft fram något som "intressant". Om man ska

kunna tro på att intag av lätt-yoghurt under graviditeten korrelerar med astma hos barnet behöver man veta om forskarna riktade in sig på att testa just denna hypotes, eller om de fann ett signifikant resultat genom att genomföra en stor mängd test. [4]

15 **Beroenden mellan händelser ändrar risken.** Man kan skatta risken för enskilda händelser som till exempel väldigt stor nederbörd, storm eller att det inte finns tillräckligt med personal i vården. Men om dessa händelser är beroende av varandra (storm och nederbörd tenderar att inträffa tillsammans och personalen kan inte komma till jobbet p.g.a. storm), då är risken att dessa tre saker inträffar samtidigt större än vad man har beräknat om man inte tog hänsyn till beroendet. Vissa amerikanska kreditinstituts försäkran att risken var försumbar att det skulle inträffa samtidigt att många inte skulle klara av att betala på sina lån visade sig vid finanskrisens start vara fel. Det berodde på att det fanns beroenden som man inte tog hänsyn till.

16 **Leta efter fullödiga upprepningar av studier och av insamling av data som inte i princip bara är replikat av varandra.**

Resultat som är samstämmiga över flera stu-

dier som upprepats på olika populationer är säkrare än studier som bara gjorts på en population.

Data som har samlats in och som inte beror av varandra ger starkare evidens än data som delvis innehåller samma information p.g.a av att de beror av varandra. I studier i början av 1990-talet av nedgången av torsk utanför Newfoundland drogs slutsatsen att det var naturlig mortalitet. Sedan kollapsade beståndet av torsk, som var det största i världen. Studierna hade inte tagit hänsyn till att de upprepade urval av torsk som man tog upp med trål delvis drogs ur samma kohort av torsk [3].

17 **Tro inte att ett icke-signifikant resultat måste betyda att fenomenet eller effekten inte finns.** Ett icke-signifikant resultat kan betyda det, men det kan också vara så att studien inte hade styrka att detektera fenomenet eller effekten.

18 **Hur stor effekten är har verklig betydelse.** Ett experiment med omfattande stickprovstorlek kan detektera effekter som är så små att de egentligen inte har någon betydelse. Under 1990-talet bad redaktören för tidskrif-

ten Epidemiology författarna att sluta skriva om statistisk signifikans eftersom tolkningen så ofta blev att statistiskt signifikanta effekter också måste vara signifikanta i verkligheten (i meningen praktiskt betydelsefulla), vilket i sin tur ledde till att mindre väsentliga åtgärder för förbättrad folkhälsa rekommenderades.

19 **En studies relevans begränsar dess möjlighet att generaliseras.** Ett exempel: det är besvärligt att generalisera resultat från djurförsök till människor.

20 **Riskbedömning är inte vår bästa gren.** Vår bedömning av risk influeras bland annat av om risken tas frivilligt och hur mycket egen kontroll vi tror att vi har. Till exempel underskattar folk i USA risken med att ha skjutvapen hemma med en faktor 100, och överskattar risken med bo nära ett kärnkraftverk med en faktor 10. [2]

DAN HEDLIN

Referenser

- [1] Borsuk, M.E., Stow, C.A. och Reckhow, K.H. (2003). Integrated Approach to Total Maximum Daily Load Development for Neuse River Estuary using Bayesian Probability Network Model. Journal of Water Resources, Planning and Management, 129, 271–282.
- [2] Fischhoff, B., Slovic, P. och Lichtenstein, S. (1982). Lay Foibles and Expert Fables in Judgments about Risk. The American Statistician, 36, 240–255.
- [3] Millar, R.B. och Anderson, M.J. (2004). Remedies for Pseudoreplication. Fisheries Research, 70, 397–407.
- [4] Maslova, E., Halldorsson, T.I., Ström, M. och Olsen, S.F. (2012). Low-Fat Yoghurt Intake in Pregnancy Associated with Increased Child Asthma and Allergic Rhinitis Risk: A Prospective Cohort Study. Journal of Nutritional Science, 1, 1–11.
- [5] Sutherland, W., Spiegelhalter, D. och Burgman, M. (2013). Policy – 20 Tips for Interpreting Scientific Claims, Nature, 503, 335–337.



1914: Beläggning av en gata i Malmö med astfaltmakadam enligt genomdräkningsmetoden.



1944: Krig i Europa, dock inte i Sverige. Bilden från invasionen i Normandie.



1954: Konserverade ärtor. Husmödrar på kurs hos Konsum.

Hundra år med Statistisk årsbok

Statistisk årsbok har fyllt 100 år. Här tar Ulf Jorner och Cecilia Westström med oss på en tidsresa. Artikeln är ett sammandrag av det kapitel som Ulf Jorner skrivit till Statistisk årsbok 2014.

Det här var sista gången som Statistisk årsbok kom ut som tryckt publikation. Eller som det står i förordet till Statistisk årsbok 2014: "Med denna 100-åriga utgåva av Statistisk årsbok avslutas denna publikationsserie. Med de nya medier som tillkommit finns andra presentationssätt för att bättre ge en bild av Sverige."

Början av 1900-talet var Sverige ett helt annat land än idag, och omgavs av en helt annan värld. Men då liksom nu fanns det ett behov av att ta fram tillförlitlig statistik om samhället, och ett behov av att finna ett sätt för användarna att snabbt hitta de siffror som man behövde. En utredning, 1905 års statistiska kommitté, arbetade med båda dessa frågor. 1910 kom kommitténs betänkande och Statistisk årsbok blev en direkt följd av dess förslag.

Sedan 1870 hade det funnits en halvofficiell sammanställning av den officiella statistiken,

Sveriges officiella statistik i sammandrag. Den publicerades i första numret av Statistisk tidskrift varje år. Kommittén ansåg dock att denna sammanställning var för begränsad, och att det dessutom var otillfredsställande att den endast var på svenska. Man föreslog därför att Sverige, som många andra länder, skulle ge ut en statistisk årsbok. Till saken hör också att kommittén ville lägga ned *Statistisk tidskrift*.

Statistiska kommitténs övriga förslag fick föga genomslag. Dess huvudförslag, att centralisera den statliga statistiken till SCB, fick vänta i femtio

år på att realiseras. *Statistisk tidskrift* lades dock ned, och SCB fick i uppgift att ta fram en statistisk årsbok för Sverige.

Statistisk årsbok 1914

Den första upplagan av Statistisk årsbok kommer ut i mars 1914 och de mest aktuella uppgifterna i boken avser 1913. I förordet beklagar SCB:s överdirektör Ludvig Widell att den kommer så sent, "till följd av det anseende arbete, som varit förenat med årsbokens första årgång". Han beklagar också att man inte har hunnit sammanställa något sakregister eller någon källförteckning, men lovar bättring till nästa år. Årsboken omfattar 167 tabeller fördelade på 281 sidor, inklusive ett tjugotal tabeller med internationell statistik som ett bihang.

Årsboken är tvåspråkig, i enlighet med kommitténs förslag. Att det främmande språket är franska är självklart. Franska har vid denna tid kvar sin roll som det gemensamma språket inom diplomati och kommunikation. All text i årsboken utom fotnoter finns på båda språken. Statistisk årsbok innehåller inte bara aktuella uppgifter, utan ambitionen är att ge så långa tidsserier som möjligt. Det innebär till exempel att tabellen över folkmängdens förändringar innehåller uppgifter från och med år 1749, då den första svenska befolk-

ningsstatistiken togs fram. De långa tidsserierna kommer att återfinnas i årsboken under femtio år.

Statistisk årsbok 1924

Under de kommande åren växer årsboken väsentligt genom att nya tabeller tillkommer. Trots det är den inte tjockare än tidigare, vilket beror på att det är besparingstider och man sparar pengar genom att använda ett tunnare papper. Tyvärr är papperet så tunt att trycket på baksidan lyser igenom, vilket inte direkt gynnar läsbarheten. En annan besparingsåtgärd är att minska antalet gratis-exemplar av årsboken. År 1920 är den totala upplagan 3 500 exemplar, varav landets pastorsexpeditioner får 1 410 exemplar och de 355 riksdagsmännen var sitt. Nyordningen består i att riksdagsmän och pastorer visserligen behåller rätten till en egen årsbok, men att de måste rekvidrera den.

1924 finns det för första gången en källförteckning i årsboken och ett sakregister har funnits

sedan 1917. Årsboken kommer dock ut först i juni, och överdirektören har slutat att be om ursäkt för denna försening i förordet. Varken den sena publiceringen eller den tidigare avsaknaden av sakregister tycks dock ha besvärat SCB särskilt mycket. De beror på hög arbetsbelastning, enligt förorden till respektive årgång. Och kanske på avsaknaden av en särskilt utsedd redaktör för årsboken. Att SCB inte klarar sina åtaganden är inget unikt för Statistisk årsbok. Under 1920-talet och början av 1930-talet är statsmakernas intresse för statistik mycket begränsat och SCB:s ambition tycks vara att överleva så gott det går.

Statistisk årsbok 1934

Början av 1930-talet är en turbulent period. Den globala depressionen har slagit hårt även mot Sverige. 1934 kommer makarna Myrdals bok *Kris i befolkningsfrågan* ut. Syns allt detta i Statistisk årsbok? Svaret måste nog i stort sett bli nej. Detta beror till stor del på att det ännu inte finns lämpliga statistiska mått att mäta dessa företeelser med. Ett för oss idag självklart mått på

»De äldre årgångarna av årsboken har dock sin speciella charm och i såväl utformning som innehåll ger de en bild av ett svunnet Sverige. Om du vill botanisera i dessa "tidskapslar" så finns de alla tillgängliga på SCB:s webbplats»



1914 och 2014 – första och sista förstasidan av Statistisk årsbok.



FOTO: JAN-ÅAGE HAGLAND

Olika årgångar av årsboken. Framsidorna är på sitt sätt en spegling av sin tid. Innehållet finns tillgängligt digitalt på SCB:s webbplats

FORTS: HUNDRA ÅR MED STATISTISK ÅRSBOK

»»»

ländernas ekonomiska utveckling som bruttonationalprodukten, BNP, är vid denna tidpunkt ett akademiskt begrepp snarare än ett praktiskt statistiskt mått. Och på motsvarande sätt saknas de fertilitetsmått som vi nu använder, till exempel summerad fruktsamhet. Det går dock ändå att i årsboken finna vissa trender i befolkningsutvecklingen. Andelen levande födda har minskat från cirka 25 barn per tusen invånare och är i början av 1900-talet till knappt 15 i början av 1930-talet. Även om dödligheten också har minskat under perioden, så har folkökningen minskat från 10 till 2,5 per tusen invånare per år.

Statistisk årsbok 1944

När årsboken kommer ut på sommaren 1944 har andra världskriget pågått i nästan fem år. Andra världskriget påverkar Sverige på ett helt annat sätt än det första. Det gäller också statistiken. Finansministern har ålagt alla statistikproduce-rande myndigheter att undersöka ”... *alla inom verken förekommande statistiska översikter och periodiska redogörelser [...] om de äro av den praktiska vikt, att de bör behållas.*”

För SCB:s del innebär detta att man framför allt minskar på publiceringen. Verkets statistik inom Sveriges Officiella Statistik minskar från 3 100 sidor till 1 700 under det första krigsåret. Årsbokens omfattning fortsätter dock att öka, nu till 406 sidor. Men många av tabellsidorna saknar uppgifter för åren efter 1939, något som gäller till exempel industristatistiken. Andra statistikområden saknar uppgifter på detaljnivå. Utrikeshandeln har naturligtvis minskat i omfattning, men inte så mycket som man kanske skulle kunna tro. Exporten har exempelvis endast minskat med cirka 40 procent sedan 1939.

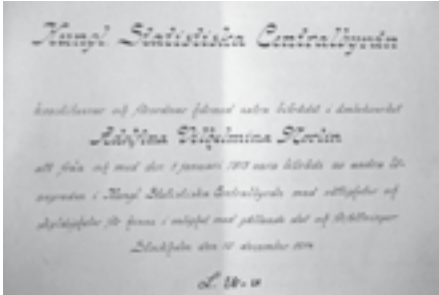
Vad gäller den internationella statistiken noterar SCB i förordet att ”*på grund av svårig-*

heter att i tid erhålla nya sifferuppgifter till de internationella tabellerna, ha dessa icke i önskad utsträckning kunnat kompletteras med uppgifter för de senaste åren.”

Statistisk årsbok har aldrig innehållit statistik om försvaret, och gör det självklart inte nu heller. Men det kanske kan förvåna att många uppgifter som rör Sveriges försvarsförmåga i vidare mening går att hitta i årsboken. Man kan se att antalet registrerade personbilar minskat från 181 000 till 37 000, medan lastbilarna endast minskat från 63 000 till 59 000. Och handelsflottan är praktiskt taget oförändrad, sånär som på en minskning av segelfartygen, där endast knappt 900 finns kvar år 1943. Däremot har antalet förolyckade fartyg nästan fördubblats under krigsåren, från 36 till 60 per år.

Statistisk årsbok 1954

År 1954 är årsboken mitt i en stor förändringsprocess, där huvudtanken är att årsboken endast ska innehålla aktuella uppgifter, i regel inte mer än tio år gamla. De äldre tidsserierna ska samlas i den nya serien *Historisk statistik för Sverige*. Medan moderniseringen av årsboken måste anses lyckad, gäller tyvärr inte detsamma för *Historisk statistik*. Bara två av de planerade banden ges ut, och inga senare aktualiseringar görs. Även om det med ojämna mellanrum ges ut *Statistiska översiktstabeller* är det egentligen först med publiceringen av digitaliserad historisk statistik på SCB:s webbplats 50 år senare som SCB:s överdirektör Karin Kocks plan kan anses ha realiserats.



År 1912 får svenska ämbetsverk rätt att vid behov inrätta ordinarie biträdestjänster för kvinnor. Den 1 januari 1915 har SCB 27 ordinarie kvinnliga biträden. Adolfina Vilhelmina Norlin är en av de första ordinarie kvinnliga biträdena vid SCB.

Ett tidens tecken är att det franska språket har ersatts av engelskan. Dessutom har äntligen pluralformerna slopats! Till exempel innehåller citatet från 1944 som återges ovan pluralformen ”ha” istället för ”har”. Plurarformerna användes på 40-talet i stor sett bara i skriftspråket.

Årsboken som helhet känns plötsligt mycket mer relevant i sin spegling av Sverige. Det märks att SCB har börjat med ett användarperspektiv, vilket bland annat manifesteras genom att överdirektören i förordet tackar för ”*det värdefulla bistånd vid årsbokens utarbetande, som beredvil-*

ligt lämnats av myndigheter, institutioner och enskilda.”. Användarna får dock vänta ännu längre på årsboken, nu till ett tag in i augusti.

Moderniseringen av Statistisk årsbok är representativ för SCB på femtio-tioalet. Verket har en helt annan vitalitet än tidigare och har börjat använda moderna statistiska metoder och avancerad data-behandling. Användarna av statistiken är också mer intresserade av vad SCB levererar. Det gäller inte minst politikerna.

intresserade av vad SCB levererar. Det gäller inte minst politikerna.

Statistisk årsbok 1964

Äntligen trycks årsboken på bra papper! ”Äntligen” skulle också den kunna säga som minns förslaget från 1905 års statistiska kommitté om den centralisering av statistiken som håller på att genomföras. Skälen till centraliseringen är många, bland annat att man ser stordriftsfördelar, inte minst då stora investeringar behöver göras inom datorområdet. Den utredning som

Antalet dödade rovdjur kan man följa långt tillbaka i tiden. I denna tabell kan man se att antalet dödade rovdjur minskar stadigt (liksom troligen antalet levande rovdjur). Och älgstammen för uppenbarligen en tynande tillvaro.

Källa: Statistisk årsbok 1924.

Tab. 82. Dödade älgar och rovdjur åren 1851—1922. <i>Élans et carnassiers tués.</i>											
Årligen <i>Moyennes annuelles</i>	Älgar ¹⁾ <i>Élans</i>	Björnar <i>Ours</i>	Vargar <i>Loups</i>	Lo-djur <i>Lynx</i>	Järvar <i>Glo- tons</i>	Årligen <i>Moyennes annuelles</i>	Älgar ¹⁾ <i>Élans</i>	Björnar <i>Ours</i>	Vargar <i>Loups</i>	Lo- djur <i>Lynx</i>	Järvar <i>Glo- tons</i>
1851/60 . .	.	124	181	157	115	1916/20 . .	1 970	6	31	22	60
1861/70 . .	.	103	79	120	124						
1871/80 . .	.	56	41	87	116	1918 . . .	2 189	8	31	32	42
1881/90 . .	1 396	32	31	23	104	1919 . . .	1 509	2	42	25	44
1891/00 . .	1 546	18	79	33	147	1920 . . .	1 074	5	29	19	42
1901/10 . .	2 711	11	26	14	86	1921 . . .	672	9	22	30	86
1911/15 . .	2 680	4	49	15	64	1922 . . .	449	9	31	13	33

¹⁾ I förbjuden tid dödade ej inräknade. *Illicitement tués non compris.*

föregår centraliseringsbeslutet lägger också en systemaspekt på den officiella statistiken. Olika statistikgrenar ska till exempel använda enhetliga definitioner och metoder som tillåter att statistiken kopplas samman för att ge helhetsbilder.

Hur påverkas Statistisk årsbok av centraliseringen? Till innehållet mycket litet. Årsboken är ju, och har alltid varit, en sammanställning av all relevant statistik i Sverige, inte bara den som tas fram av SCB. I ett vidare perspektiv får dock årsboken en tydligare roll. Den kommer att bli en symbol för det statistiska systemet.

Om årsbokens roll skriver SCB:s gd Ingvar Olsson (SCB:s chef har sedan 1961 titeln generaldirektör):

”*Årsbokens syfte är tvåfaldigt. För det första ska den vara en lättfattlig källa, där man kan finna de viktigaste sifferuppgifterna för vissa områden. För det andra ska boken tjäna som vägvisare till andra statistiska publikationer och källor. Denna sistnämnda funktion fyller avsnittet ’Källhänvisningar och anmärkningar’ samt förteckningen över officiella statistiska publikationer.*”

Statistisk årsbok 1974

Två trender står sig vad gäller 1974 års årsbok: den har växt ytterligare, nu till 36 kapitel och 565 sidor, och den kommer ut senare på året, nu i oktober. Men det finns också ett trendbrott. Allt sedan starten har årsboken haft ett ganska tråkigt utseende, men nu har en försiktig ansiktslyftning skett. Visserligen bara i form av ett skyddsomslag i färg, men ändå.

Statistisk årsbok 1984

I 1984 års förord meddelar generaldirektören att en genomgripande omarbetning skett, vilket dock inte syns så tydligt i årsboken. En större nyhet är möjligen att det för första gången finns

diagram i årsboken, totalt fem stycken. Årsboken 1984 är unik också i ett annat avseende, nämligen att den ständiga ökningen av antalet tabeller har brutits. Årsboken innehåller faktiskt 26 tabeller färre än årsboken 1974. Det har nu blivit rutin att årsboken kommer ut på hösten före det årtal som står på omslaget.

Statistisk årsbok 1994

År 1994 medför stora förändringar för det svenska statistiska systemet. Riksdagen har beslutat om en decentralisering av statistiken, i viss mån en återgång till vad som gällt före centraliseringen på sextioalet.

Av detta syns inget i årsboken 1994, bland annat därför att alla uppgifter låter hänföra sig till tiden före statistikreformen. Det blir inga mer dramatiska förändringar senare heller. I årsboken 1995 kommer dock en förteckning över de svenska myndigheter som har statistikansvar inom Sveriges Officiella Statistik.

Årsboken 1994 är innehållsrik och över-skådlig och har lättlästa tabeller. Det har dock egentligen inte hänt så mycket med årsboken sedan 1984, vilket kan illustreras med att det fortfarande inte har tillkommit ett enda nytt diagram på tio år. Men detta är lugnet före stormen!

Statistisk årsbok 2004

Under de första åren av 2000-talet händer det mycket med Statistisk årsbok.

I förordet till årsboken 2000 skriver gd Svante Öberg: ”*Statistisk årsbok 2000 innehåller också en cd med alla bokens uppgifter plus en animering av befolkningsutvecklingen i landet från år 1900.*” Sedan 2002 publiceras årsboken i sin helhet på nätet. Det finns nu färg inne i boken såväl som på omslaget. En rödorange nyans används dels för tabellnumren, dels i diagram. Diagram finns det

nu fullt av i årsboken! Över 120 stycken, samlade i början av respektive avsnitt. Det börjar också komma fotografier i årsboken, en vinjettbild för varje kapitel.

Omfånget av årsboken slår alla rekord. Den omfattar 725 sidor. Kapitlet *Tio-i-topp* har tillkommit, där man kan hitta mer eller mindre väsentliga upplysningar om väderrekord, vanligaste förnamn och vilken veckodag det föds flest barn.

Statistisk årsbok 2014

Statistisk årsbok 2014 är resultatet av ett hundra års utveckling, från en uppriktigt sagt ganska tråkig bok för samhällets elit – i den mån att de nu brydde sig – till en lättillgänglig informationskälla för alla intresserade. Också innehållet har utvecklats och 2014 års bok speglar Sverige på ett mycket mer korrekt och omfattande sätt än sina tidiga föregångare. Och skam vore det väl annars...

De äldre årgångarna av årsboken har dock sin speciella charm och i såväl utformning som innehåll ger de en bild av ett svunnet Sverige. Om du vill botanisera i dessa ”tidskapslar” så finns de alla tillgängliga på SCB:s webbplats, under *Hitta statistik/Historisk statistik/Statistisk årsbok för Sverige*.

Trevlig tidsresa!



CECILIA WESTSTRÖM OCH ULF JORNER, STATISTISKA CENTRALBYRÅN



Största problemet är att statistikers kompetens inte är känd och därför efterfrågar ingen statistiker, menar Nigel Marriot.

Livet som Chartered Statistician

För att ta reda på hur ackreditering av statistiker fungerar i verkligheten ringde jag upp Nigel Marriot, som är verksam som statistiker i Storbritannien. Nigel är även ledamot i Royal Statistical Societys Professional Affairs Committee och sedan elva år Chartered Statistician (CStat).

Nigel har en brokig karriär bakom sig, som inleddes i "the City" i London med prognoser och risk management för varuhandel. Därefter har han fortsatt inom FoU, säkerhet, kvalitetskontroll m.m. inom livsmedelsindustrin och sedan 2006 arbetar han som oberoende konsult från hemmet i Bath. Under sitt yrkesverksamma liv har han samarbetat med ekonomer, ingenjörer, kemister och många andra specialister.

Största problemet är att statistikers kompetens inte är känd och därför efterfrågar ingen statistiker, menar Nigel. Ackrediteringen i sig räcker inte för att lösa detta problem utan viktigast är den inställning vi statistiker har. Vår främsta konkur-

rent är okunskapen, konstaterar han. Inom t.ex. finans-marknaden letar man ofta efter en kvantitativ analytiker och så länge som statistiker inte tar dessa uppdrag så går de till andra. Ackrediteringen ger ett visst stöd för att någon oberoende har intygat att man som statistiker vet vad man gör. Revisorer, som har liknande system kan med detta i ryggen säga "jag vet vad jag gör".

»Vår främsta konkurrent är okunskapen.»

av stuprörstänkande. Fler statistiker borde ställa sig frågan: "Vänta lite... Om jag är statistiker, vad mer kan jag göra?". Nigel har upplevt att ackrediteringen på detta sätt uppmuntrat att söka sig ut i vidare cirklar i sitt

yrkesliv. Både CStat och den amerikanska motsvarigheten PStat har krav på kompetensutveckling, vilket främjar denna utveckling.

Skulle samhället må bra av reglering eller förbud mot att verka som statistiker utan relevant utbildning? undrade jag. Vart femte år ska ackrediteringen förlängas och i samband med detta uppmanas man beakta hur man tillämpat sin kompetens och överväga den nytta detta haft för samhället. Det finns enstaka områden där förbud kanske skulle göra nytta men framför allt måste vi statistiker visa vad vi går för.

Det är viktigt att ackrediteringen stöds av en oberoende, professionell organisation, påpekar Nigel. I Storbritannien organiseras systemet av Royal Statistical Society och i USA av American Statistical Association. RSS har även tecknat ett avtal med Hong Kong där de kan utnämna Graduate Statisticians, som är det första steget mot ackreditering.

Även om CStat kan vara lite före sin tid och även om utmaningen är att få upp efterfrågan på statistisk kompetens generellt, ska man inte underskatta att "det finns människor som imponeras av saker som blänker", avslutar Nigel intervjun.

MAGNUS PETTERSSON,
FÖRENINGEN FÖR CERTIFIERING
AV STATISTIKER

INDUSTRIELL STATISTIK: OM SEX SIGMA

industriell
statistik



ORDFÖRÄNDEN HAR ORDET

Statistikens användning inom förbättringsarbete

Min avsikt den här gången är att informera om statistikens användning inom det förbättringsarbete som många företag bedriver. Huvudorsaker till detta kan vara ägarkrav på bättre effektivitet, lönsamhet och inte minst behov att öka konkurrensförmågan.

All verksamhet med förbättringar kostar dock pengar och därför är verksamheten sällan frivillig. Man kan säga att företagen tvingas till förbättringsarbete eftersom de måste sänka sina kostnader för till exempel felaktiga produkter, garantiåtaganden, reparationer, reklamationer, förseningar eller felaktiga leveranser.

Huvudgrundregeln i företaget är att allt som görs inom företaget ska leda till uppfyllandet av företagets mål. En annan grundregel är att allt förbättringsarbete måste vara lönsamt och undantag görs enbart om arbetet anses vara strategiskt viktigt för företaget. Därför är det vanligt att lönsamhetskalkyler är helt styrande vid beslut om alla aktiviteter inom företaget inklusive alla initiativ till förändrings- och förbättringsarbete.

Här bör jag kanske förklara att en förändring inte nödvändigtvis leder till en förbättring, men all förbättring resulterar i regel i en förändring. Och att vi som individer och anställda sällan tycker om de förändringar som förbättringsarbete kan leda till. Vi vet helt enkelt var vi är, men inte vart vi hamnar. Det skapar osäkerhet och ovilja till förändringar. Tydligast syns det i samband med förbättringsarbete som kräver statistisk kompetens. Statistiken kan upplevas

som svår och krävande. Då är det ganska svårt att mobilisera entusiasm och förändringsvilja.

Ta ferritfabriken i Söderhamn som exempel! I fabriken tillverkades ferritkärnor till transformatorer som användes inom telekombranschen. Själva tillverkningsprocessen styrdes mera av magkänsla än med behövliga processkunskaper. Arbetet utfördes av några få operatörer, som arbetade med gamla erfarenheter som bas och var ovilliga att ändra på något i processen. I samband med en riskanalys, utförd av ett par examensarbetare, framgick det att styrningen av de olika processfaktorerna var otillräcklig och felutfallet oroande högt.

»Det skapar osäkerhet och ovilja till förändringar. Tydligast syns det i samband med förbättringsarbete som kräver statistisk kompetens.»

Studenternas förslag var att genomföra försöksplanering, men operatörernas och ledningens kunskaper i statistik var begränsade och behövde byggas upp först. Därför krävdes det en ordentlig informations- och utbildningsinsats för att övertyga ledningen och visa operatörerna fördelarna med statistisk metodik för att förbättra produktionen. Resultaten blev över förväntan. Försöksplaneringen gav klara gränser för styrparametrar, felutfallen minskade med cirka 40 procent och produktionskostnaden reducerades med nästan 35 procent. Företagsledningen fick klara bevis på att statistisk metodik var mycket lönsam och löste ett svårt problem i produktionen. Operatörerna var misstänksamma i början men med tiden insåg de fördelarna med de förändringar som förbättringen krävde. Den situation som beskrivits här är ganska vanligt förekommande hos mindre företag. De stora företagen har hittat ett säkrare och effektivare arbetssätt och

det kallas oftast för Sex Sigma- eller Lean Sex Sigmametodiken.

Under mitt långa engagemang inom Ericsson AB och Sony Ericsson Mobile Communications har jag, tillsammans med Ingemar Sjöström, organiserat och lett många Sex Sigma- och Leankurser från 1996 och fram till 2008. Under de åren utbildade vi ca 800 chefer och ca 450 s.k. Sex Sigma Black Belts-förbättringsledarna som har en central roll i Sex Sigma-program för radikala förbättringar.

(Namnet Black Belt är lånat från japanska kampsporter för att göra utbildningen attraktivare för yngre individer.)

Sex Sigma

Sex Sigma är ett systematiskt förbättringskoncept, som ursprungligen kommer från Motorola-koncernen och startades på 1980-talet. Syftet med Sex Sigma är att förbättra utbytet, dvs. kapabiliteten, av verksamhetsprocesserna med hjälp av utbildning i statistisk metodik och detta görs genom väldefinierade projekt.

Huvudinriktningen är att minska processvariationen och därigenom öka processkapabiliteten så att betydande kostnadsbesparing kan göras och verifieras. Förbättringsarbetet bygger på en tydlig struktur, väldefinierade roller och ett stringent arbetssätt. Varje förbättringsprojekt startas med en lönsamhetsanalys och drivs i fem steg: Definiera, Måta, Analysera, Förbättra, Styra. En viktig framgångsfaktor för Sex Sigma är tillgång till välutbildade förbättringsledare (s.k. Black Belts och Green Belts), som har goda kunskaper i strukturerad problemlösning och statistisk analys. Sex Sigma anses idag vara ett världsledande förbättringskoncept och tillämpas inom de flesta branscher. Det blir också allt vanligare att kombinera Sex Sigma och Lean. »»»



Inom Six Sigma utbildas Black Belts. De ska dock inte ägna sig åt kampsport på arbetstid.

FORTS: STATISTIKENS ANVÄNDNING INOM FÖRBÄTTRINGSARBETE

»»»»

Idag erbjuds kurser i Sex Sigma av många kända konsultföretag och utbildningsinstanser och utbudet följer till stora delar en allmänt accepterad praxis. En bra utbildning i Sex Sigma anses vara meriterande.

Det finns flera scenarier för att Sex Sigma-koncept ska behöva startas på företaget. Det kan vara beslut fattat i ledningsgruppen, beslut av koncernledaren, som t.ex. Jack Welch på General Electric, eller tryck från omgivningen, anställda eller konkurrenter.

Utbildning av ledningsgrupper

Den gemensamma nämnaren är att ledningsgruppen och ledarskapet först måste utbildas i Sex Sigmakonceptet för att de senare ska kunna introducera och ”sälja” konceptet vidare till sina medarbetare. Därefter startar en urvalsprocess av Sex Sigmakandidater som ska utbildas. Urvalsprocessen görs tillsammans med kandidaternas närmaste chefer.

Introduktion till beskrivande statistik har här en central roll i ledarskapsutbildningen, eftersom hela konceptet Sex Sigma i stora delar bygger på bra kunskaper i statistisk analys. Ledningsgrupper och linjechefer introduceras till en grundläggande och beskrivande statistik där de

till exempel informeras om hur olika verksamhetsmål definieras, mäts och hur olika mätetal, som kapabilitetsindex, utformas och definieras.

En viktig del i utbildningen är också att informera om behovet av att kunna verifiera att ett mål har blivit uppnått så att resultatet av insatsen kan skiljas från slumpens påverkan. Vidare inkluderas information om insamling av olika datatyper och datafördelningar, hypotesprövning, statistisk analys och processstyrning. Utrymme ges också åt lönsamhetsberäkningar, s.k. Bussiness Case, och skattning av olika parametrar som kan påverka beslut om behövliga förbättringsinsatser.

Därefter introduceras ledarna till projektledningskonceptet: Definiera, Mäta, Analysera, Förbättra, Styra, för att kunna följa upp arbetsresultaten med lämpliga frågor. På engelska kallas det för DMAIC, (Define, Measure, Analyse, Improve, Control). På sidan 26 beskriver jag de fem stegen.

Utbildning av Sex Sigmakandidater

Utbildning av Sex Sigmakandidater tar tid och därför krävs det ett bindande kontrakt mellan kandidaten, närmaste chefen och kursledningen. På detta sätt garanteras att kandidaten får dispo-

nera den tid som behövs för kursen, projektet och lärande.

Val av projekt är en viktig framgångsfaktor och projektvalet görs i regel av närmaste chef eller ledningsgruppen efter en noggrann analys av målavvikelse eller andra betydande problem som äventyrar uppfyllelsen av verksamhetsmål. Här skiljer sig Sex Sigmastrategin från det vanliga arbetssättet med ständiga förbättringar genom att man inriktar sig direkt på att uppnå en signifikant och betydande strategisk förbättring, ett s.k. ”genombrott”, (eng. ”break through”). Karakteristiskt är också att man försöker skynda på projektet för att uppnå resultat på kort tid. Det ställer höga krav på hela organisationen och sätter tidspress på kandidater och chefer att uppnå resultat. Det skiljer också Sex Sigmakonceptet från ständiga förbättringar inom Lean.

En vanlig Sex Sigmakurs för Black Belts startas i regel med en informationssession på tre dagar där både kandidater och chefer deltar. Därefter följer ca tio sessioner å tre dagar under en period på sex till åtta månader. Under den perioden genomför kandidaterna egna förbättringsprojekt och gör ett antal övningar som redovisas senare på sessionerna. Hela utbildningen avslutas med en projektredovisning

och tentamen. Framgångsrika resultat leder till godkännande och efterföljande certifiering som Sex Sigma Black Belt. Andra utbildningar som t.ex. Champion/sponsorutbildning och Green Beltutbildning tar kortare tid och innehåller enklare statistiska verktyg. Den längsta utbildningen har en Sex Sigma Master Black Belt. En person med den utbildningen är tänkt att agera som en intern coach och lärare i Sex Sigmakonceptet. Den utbildningen genomförs oftast under en längre tid i samarbete mellan företaget och något universitet i det fall företaget saknar högre kompetens i statistisk analys och kvalitetsteknik.

Sex Sigmas framgångar

Påtalade skillnader kan vara förklaringen till Sex Sigmas framgångar. En förklaring är att många av dagens verksamheter har uppnått en ganska hög nivå i utvecklingsarbetet och behöver ett ”genombrott” för att kunna komma vidare. Sex Sigmas systematiska problemlösning och analys baserad på statistiska verktyg och metoder är då precis vad som krävs.

En annan förklaring är att många branscher har valt att fokusera på kärnverksamheten och outsourca delar av verksamheten. Det gör att förbättringsarbetet i allt större omfattning måste bedrivas i samarbete med andra företag, branscher och organisationer. För samverkan och samförstånd behövs därför gemensam terminologi, arbetssätt och likartade kompetenser. Sex Sigma har i många fall blivit det globala arbetssätt som krävs idag för att effektivisera och dra nytta av samverkan mellan olika organisationer och kompetenser.

Ytterligare förklaring till Sex Sigmas popularitet och betydelse är att ledare, ägare och även politiker allt mer kräver snabba resultat och inte minst ekonomiska sådana. Sex Sigma bygger på mätbara och verifierbara resultat, både när det gäller ekonomi och kundnytta. Det gör att ett lönsamt förbättringsarbete med hjälp av Sex Sigma inte bara är prioriterat – det är välkommet och önskvärt.

Den kanske viktigaste förklaringen till att Sex Sigma blivit det ledande konceptet är att mängder av företag och organisationer över hela världen under mer än 20 år kunnat visa mycket påtagliga resultat i form av lönsamhet, s.k. ROI – ”Return on Investment”. Detta ska vara minimum 1:5 för ett vanligt Black Beltarbete men är oftast 1:20 eller till och med betydligt större. Det gör att Sex Sigmakonceptet vinner i popularitet då vinstmöjligheterna nästan är garanterade och eventuella förluster är minimerade.

Lean och Sex Sigma

Under senare år har det blivit allt vanligare att integrera Sex Sigma och Lean. De två koncepten har många likheter i värderingar och strategier,

samtidigt som de har olika inriktningar som kompletterar varandra på ett bra sätt. Sex Sigma handlar främst om förbättringsarbete och problemlösning medan Lean primärt handlar om effektivisering av verksamhetens processer och flöden. Koncepten tillför i praktiken en mängd olika verktyg och arbetssätt till varandra och kan på olika sätt kombineras till ett integrerat och mer komplett koncept, Lean Sex Sigma.

Fördelen med Lean Sex Sigma är att Leankonceptet får tillgång till kraftfulla statistiska verktyg som det annars saknas i Lean och Sex Sigma kompletteras med behövlig ledarskapsfilosofi för ständiga förbättringar och optimering av hela systemets flöden och inte bara lokala och enstaka processförbättringar. Ytterligare fördel, som Lean tillför Sex Sigma, är ett tankesätt som bygger på vissa grundläggande principer och värderingar. Det handlar om att tillgodose hela systemets effektivitet och skapa en verksamhet som sammanfogas av ständigt lärande, förbättring och transparens. Utgångspunkten är fokus på värdeskapande och tillväxt genom att se vad som skapar värde för kunden i varje processteg samt även för slutkunden och konsumenten.

För att skapa maximalt värde krävs fokus på maximalt flöde och eliminering av allt som inte skapar värde, dvs slöseri. Grundläggande värderingar är respekt för individen samt ständig förbättring.

Lean har två samverkande dimensioner:

1. Lean thinking – tankesätt – den strategiska värdekedjan, som fokuserar på den mänskliga dimensionen av motivation, utveckling av medarbetare och respekt för människor.
2. Lean Production – arbetssätt – verktyg och teknik (enligt Toyota Production Systems) som fokuserar på metoder, typer av slöseri, flödestider och processer.

Sex Sigma och Lean Sex Sigma erbjuder tilltalande förbättringskoncept med statistisk metodik. Det kan konstateras att koncepten leder till betydande förbättringar.

Vad Sex Sigma gett

Motorola, som initierade och använde konceptet, gjorde mellan 1987 och 1997 besparingar på 14 miljarder dollar. Många andra stora företag följde strax efter och visade liknande positiva resultat. General Electric startade i mitten av 1990-talet ett kvalitetsförbättringsarbete med Sex Sigma. På bara några år sparade företaget närmare 2,5 miljarder dollar.

De som tidigare hävdade att Sex Sigma är ett mode som kan komma att gå över och att det är tveksamt vad det tillför företagen kan läsa följande citat: ”En viktig aktivitet i fokus för SKF de senaste tre åren har varit införandet av Sex Sigma. Detta går mycket bra och idag har vi 378 Black Belts. Förra året sparade vi mer än 300 miljoner kr genom våra Sex Sigma projekt, en

ökning med 50 % från 2006.” (Tom Johnstone, VD och koncernchef för SKF, på kvalitetsdagen i Göteborg 2013).

Kompletterande kurser

i statistik behövs

Vi kan avslutningsvis konstatera att ett effektivt förbättringsarbete behöver stödjas av en struktur av välutbildade medarbetare. Ledningen ska sätta tydliga mål för förbättringsarbetet och dessa mål ska vara baserade på fakta och bygga på statistik. Kunskaper i statistisk metodik och analys är därför nödvändiga.

Baskunskaper i statistik bör finnas i medarbetarnas högskoleutbildning. Dessa kunskaper behöver dock kompletteras och lämpat för detta är en Sex Sigmautbildning. Vanligtvis bedrivs utbildningen i Sex Sigma parallellt med arbetet och ofta på övertid under ca tio veckor på halvfart. Dock är den tilldelade tiden för Sex Sigmautbildningen alltför snålt tilltagen för att kursdeltagarna i tillräcklig mån ska kunna tillgodogöra sig de kunskaper, som behövs för en effektiv förbättring av mer sammansatta processer. Det behövs mera tid för att lära sig hantera flera fördelningar, simuleringsteknik och statistisk analys. Därför bör det skapas och erbjudas uppföljande och kompletterande kurser i statistik för alla Sex Sigma Black Belts. Detta kan effektivisera Sex Sigmakonceptet ytterligare och bidra till större förståelse för användningen av och nyttan med statistisk metodik.

Min övertygelse är att det går att lyckas med förbättringskoncept som Sex Sigma men det är absolut nödvändigt med högsta ledningens vilja och engagemang för förbättringar och utbildning.

Det finns företag som ser till att förbättringar händer, företag som ser förbättringar hända och företag som undrar vad som har hänt. För de senare rekommenderar jag det engelska citatet: ”He who stops being better stops being good”. Uttrycket användes redan på 1600-talet men är lika aktuellt idag. I realiteten handlar det om att de flesta individer och verksamheter behöver en vilja till ständig förbättring för att inte bli omsprungna av konkurrenter.



GÖRAN LANDE

FOTO: LINA LANDE

Statistik en viktig del i problemlösning i bioteknisk tillverkningsindustri

Vid tillverkning av läkemedel filtreras lösningar med speciella filter för att på så sätt säkerställa att lösningen är steril. När en ny process infördes upptäcktes att ett filtreringssteg tog onormalt lång tid. Med den gamla processen tog filtreringen ca 25 minuter, medan den tog över 250 minuter med den nya processen (Tabell 1). Gränsen för filtreringstiden är 55 minuter, vilket inte får överskridas. Långa filtreringstider är ett problem på grund av att stabiliteten av lösningen påverkas, vilket innebär att långa filtreringstider kan leda till kvalitetsproblem. Man hade svårt att identifiera orsaken till problemen och man bestämde sig för att starta ett Sex Sigma projekt.

De statistiska verktygens kraft
Vi vill visa på kraften av statistiska verktyg för att lösa problem i en tillverkningsindustri. Vi illustrerar det med ett exempel från Pfizers anläggning i Strängnäs, där man har jobbat med ramverket Sex Sigma sedan 2004. Sex Sigma bygger på att fem faser skall användas vid problemlösning; de finns beskrivna av Göran Lande på sidan 26.
Produktnamn och konfidentiell information har uteslutits eller ersatts.

Tabell 1	Gamla processen	Nya processen	Mål	Över förväntan
Tid för filtrering av Produkt A	25 min	323 min	<55 min	<25 min
Tid för filtrering av Produkt B	28 min	260 min	<55 min	<28 min

Tabell 1: Översikt över filtreringstiderna med den gamla processen och den nya processen. Den nya processen ger cirka 10 gånger längre tid. Gränsen är 55 minuter.

Artikeln är uppbyggd enligt de fem faserna och avslutas med en kort reflektion. Vi fokuserar på den statistiska försöksplaneringen och utvärderingen av fem potentiella orsaker till de långa filtreringstiderna och därför har en del resultat och många av Sex Sigmaverktygen uteslutits.
Det inledande arbetet bestod av en första övergripande processkartläggning där vi bestämde vilken del av processen som skulle ingå i analysen, vilka parametrar som påverkar processen och vilka attribut som är resultat av processen. Därefter listades kundernas krav och vi bestämde att det attribut som skulle förbättras var filtreringstiden. I en detaljerad processkartläggning jämfördes den gamla processen med en ny.

Mäta
Tabell 1 visar hur stor skillnaden var mellan filtreringstiderna för den gamla och den nya processen.
För att bestämma användbarheten av ett mätsystem kan man göra det som i Sex Sigma kallas en Gauge R&R-analys. Det är en ANOVA-analys men med en speciell tillämpning. Analysen delar upp den totala variationen av mätningar i de bidrag som kommer från olika källor till variationen. ”Gauge R&R” står för ”bedömning av de två R:n”. Man talar om dels repeterbarhet, dels reproducerbarhet. Repeterbarhet avser hur bra samma enhet mäts av

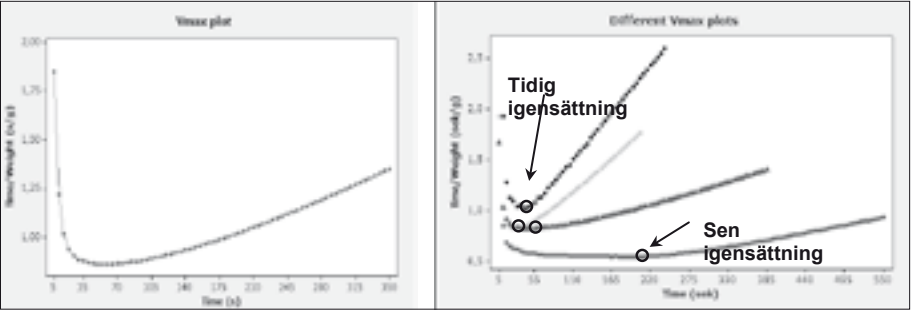
samma operatör (eller samma maskin, eller dylikt). Reproducerbarhet avser hur bra samma enhet mäts av olika operatörer. I vårt försök mätte två personer filtreringstid av två olika produktlösningar. Dessa hade olika koncentrationer. Eftersom personerna gjorde flera mätningar på samma produktlösning kunde vi också skatta den del av variationen i mätningarna som inte berodde på person eller produktlösning. Slutsatsen var att mätsystemet är bra eftersom variationen i mätningen av filtreringstid berodde nästan uteslutande på skillnaderna i koncentration; det tar längre tid att filtrera högre koncentrationer. De två andra källorna till variation, alltså person och själva mätsystemet, var både icke signifikanta och dessutom väldigt små. Resultatet av analysen blev att mätsystemet kan användas för att mäta de skillnader i filtreringstid som är relevanta för projektet.

Analysera
Sex potentiella orsaker till problemet med de alltför långa filtreringstiderna identifierades med så kallad fiskbensanalys. Det är ett grafiskt hjälpmedel i en sorts brainstorming. Man listar möjliga orsaker till problemet och klassificerar dem efter hand. Det kallas fiskbensanalys eftersom bilden man får fram påminner om fiskben.
För att kvantifiera de potentiella orsakernas bidrag till de alltför långa filtreringstiderna beslutade vi oss för att genomföra ett statistiskt försök. Utvärderingen gjorde vi i den svensk-utvecklade programvaran MODDE. En av fördelarna med ett statistiskt försök är att med hjälp av modellen kan man också uppskatta vad

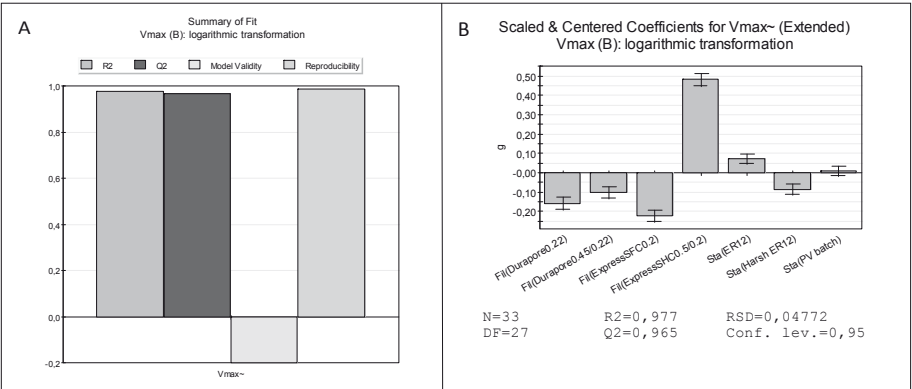
resultatet skulle bli i försök som man inte har gjort men som är inom designrymden.
Nedan visas analysen för två av de potentiella orsakerna, startmaterial och typ av filter. Experimentserien gjordes på ett utvecklingslabb med en nedskalad version av processen. Designen var en blandad studie med de två kvalitativa faktorerna startmaterial och typ av filter, samt tre kvantitativa faktorer (tryck, hålltid och proteinkoncentration). Responsen var Vmax, den maximala filteringshastigheten. I processen mäts genomsläppligheten av ett filter eller filterbarheten av en lösning. Enheten är antal sekunder det tar att filtrera fram ett gram. Metoden bygger på att filtret gradvis sätts igen. I ett Vmax-test filtreras testlösningen genom filtret vid ett konstant tryck. Om kvoten tid/vikt ökar linjärt över tid kan man anta att lösningen sätter igen filtret proportionellt och Vmax kan beräknas genom att invertera lutningen. Om filtret sätts igen långsamt blir lutningen flack och Vmax stort. Sammanlagt 36 experiment utfördes (se Figur 1).
Data från försöken analyserades i MODDE, som ger fyra värden för hur bra modellen är, där framförallt två är viktiga: R2, som är andelen förklarad variation för våra 36 observationer, och Q2, som motsvarar R2 fast för nya obser-

Tabell 2	Gamla processen	Nya processen	Mål	Över förväntan
Tid för filtrering av Produkt A	25	10 (323)	<55	<25
Tid för filtrering av Produkt B	28	16 (260)	<55	<28

Tabell 2: Resultaten efter våra förbättringar. Filtreringstiden i produktion minskade från 323 till 10 minuter för produkt A och från 260 minuter till 16 minuter för produkt B.



Figur 1. Vmaxplot som visar hur ett filter sätts igen över tid. Y-axeln representerar Vmax, som mäts i antal sekunder det tar att filtrera fram ett gram. Om kurvans lutning är flack är filtret bra (d.v.s. sätts igen sent), och om lutningen är brant är filtret dåligt (d.v.s. sätts igen snabbt).



Figur 2. Resultaten av experimenten. A) Höga värden på R2 (längst till vänster) och Q2 (näst längst till vänster), som tyder på bra modellanpassning. B) Koefficientplotten visar koefficienterna för faktorerna med deras konfidensintervall.

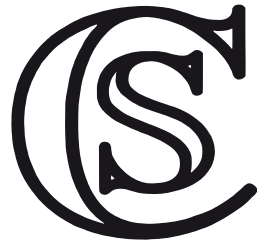
vationer. Modellen visade högt R2 och högt Q2 (Figur 2A).
En koefficientplot visar regressionskoefficienterna som stapeldiagram med 95% konfidensintervall. Koefficienter vars konfidensintervall innehåller noll är inte statistiskt signifikanta och kan uteslutas ur modellen. I Figur 2B framgick att åtminstone en faktor var icke-signifikant: Sta(PVbatch), som är ett av våra startmaterial. Framför allt visar Figur 2B att Express SHC 0.5/0.2 var det filter som gav bäst prestanda. Vidare kunde vi se en skillnad i filterbarhet mellan startmaterial som hade behandlats ogynnsamt (Harsh ER12) och obehandlat startmaterial (ER12).
En annan analys visade att ytterligare tre potentiella orsaker (tryck, proteinkoncentration och hålltid) påverkar filtreringstiden (Vmax), se konturplotten i Figur 3 (på sidan 31).

Förbättra
Baserat på resultaten av analysen infördes ett nytt filter, Express SHC 0.5/0.2, i produktionen.

Styra
I ramverket Sex Sigma ingår att man ska följa

upp resultaten efter det att förbättringar införts. Efter införandet har samtliga resultat inte bara förblivit lägre än vad de var när de var som sämst, de har till och med blivit ännu lägre än vad de var i den gamla processen. Förbättringen är ca 15 minuter, se Tabell 2. Det innebär att vi är längre under vår gräns på 55 minuter och att vår kapacitet har ökat. Resultatet av projektet överträffade alla högt ställda förväntningar och innebär att vi kunde fortsätta producera läkemedlet för våra patienter.

Reflektioner
Användandet av statistiska verktyg har drastiskt ändrat arbetssätten i Strängnäsfabriken. Att hitta eller förkasta orsakssamband stärker problemlösningsskulturen och är en viktig del i att ta beslut baserat på data. Att kombinera statistik med ramverket Sex Sigma ger ytterligare synergieffekter eftersom statistiken kombineras med ett systematiskt angreppssätt och andra verktyg som stödjer andra aspekter av problemlösning, såsom brainstorming, riskanalyser, innovation och teamarbete. Resultatet av projektet var en ögonöppnare för många med avseende på den enorma kraften i att kombinera ett metodiskt arbetssätt (Sex Sigma) med statistiska verktyg.
SOFIE ALVÉR
OCH JESPER ERIKSSON,
PFIZER



Användning av statistik inom Sex Sigma

Det finns många statistiska verktyg och metoder inom Sex Sigma-konceptet. Lämpligaste sättet att illustrera användningen är att följa projektledningskonceptets fem olika faser, som är Definiera, Mäta, Analysera, Förbättra, Styra.

Fas 1: Definiera

I fasen Definiera revideras företagets mål med avseende på till exempel avvikelse från önskat resultat. En problembeskrivning tas fram. I den här fasen definieras kundens behov, och även projektets lönsamhet, omfattning, beskrivning och strategi. Här identifieras också projektets sponsor med vilken avtalas om projektplanen samt resurser. En riskanalys och till exempel processanalys och kartläggning görs också på denna nivå. Resultaten av fasen Definiera är en tydlig problemformulering, en genomtänkt och förankrad projektplan, en processkarta på hög nivå samt identifierade kundönskemål och behov hos både interna och externa kunder som berörs av problemet.

De statistiska verktyg som används vid bedömning av processens duglighet är kapacitetsanalys (Qvintensen nr 2/2011), samt modellering av mål med till exempel logistisk regression.

Fas 2: Mäta

I fasen Mäta fokuseras projektet på processmätningar och insamling av data och fakta för att definiera processens nuvarande status och etablera ett s.k. utgångsläge, (eng. "baseline"). Detta används för att bedöma den nuvarande processens duglighet samt för att skatta behovet av nya mätningar. Problembeskrivningen revideras med hänsyn till den nya informationen. Mätssystem analyseras med hänsyn till

reperterbarhet och tillförlitlighet. Detta skapar förutsättningar för en korrekt processanalys och ett faktabaserat problemlösningsarbete. Under mätfasen påbörjas kartläggning av de faktorer som påverkar och eventuellt styr processens resultat.

De statistiska verktyg som används här är beskrivande statistik, beräkningar av medelvärde, variation samt modellering av kostnader, processutbyte och felutfall.

Fas 3: Analysera

Fokus i analysfasen ligger på statistisk analys av insamlade data. I den här fasen identifierar man samband och orsaker för att kunna ta fram lämpliga åtgärdsförslag. Här används både enkla basverktyg och mer avancerad statistisk analysmetodik. Enklare verktyg som histogram, Pareto-diagram och plottning av tidsserier kan skapa mycket värdefull och användbar information.

I analysfasen används statistiska metoder och verktyg som spridningsdiagram, regressionsanalys, hypotesprovning, beräkning av konfidensintervall och försöksplanering.

Fas 4: Förbättra

Syftet med förbättringsfasen är att åstadkomma en så kallade banbrytande radikal förbättring. Här används resultat från analysfasen och med hjälp av dessa väljs flera åtgärdsförslag, som noga undersöks med tanke på effekt, svårighetsgrad, införandetid och kostnader. Därefter utvecklas potentiella lösningar. Den bästa "åtgärds-kandidaten" väljs och testas så att man kan säkert uttala sig om dess effekt och robusthet vid införande. Detta görs främst för att hindra eventuell återgång till det sämre läge som rådde innan förbättringen infördes. Förutom de rent tekniska utmaningarna innehåller denna fas ofta ett stort mått av förändringsledning,

informationshantering, kommunikation och utbildningar av medhjälpare, till exempel Green Belts och Yellow Belts.

De verktyg och metoder som används här är till exempel definiering av drifttoleranser, risker och styrningsteknik. Metoderna kan vara: felförebyggande utformning (Mistake Proofing), försöksplanering (DoE), Sex Sigmaformgivning (Design for Six Sigma, DFSS), kundcentrerad kvalitetsutveckling (Quality Function Deployment, QFD), feleffektanalys (Failure Mode and Effect Analysis) och olika simuleringar. Efter en pilotstudie valideras förbättringen med hjälp av statistisk processtyrning, SPS.

Fas 5: Styra

Med hjälp av styrningsfasen säkras att den genomförda förbättringen verkligen blir bestående. Här krävs det ofta en kontinuerlig uppföljning med SPS under en längre tidsperiod. I den här fasen beräknar man också de ekonomiska vinster och andra effekter som förbättringsprojektet har lett till och allt detta redovisas i en standardiserad slutrapport. Själva förbättringsprojektet avslutas och lämnas över till linjeorganisationen som förvaltar detta vidare. Efter en inkörningsperiod valideras och verifieras den införda förbättringen med hjälp av SPS. Här görs också en ny lönsamhetsanalys och vinsten verifieras tillsammans med ekonomifunktionen.



GÖRAN LANDE

FOTO: LINA LANDE

Välkommen på Sommarskola 2014

Hur kan vi som statistiker utveckla vår förmåga att presentera resultat på ett enkelt och intresseväckande sätt?

Rubriken för årets Sommarskola är "Vetenskaplig visualisering och presentationsteknik". Detta forskningsfält drivs av en ständigt fortgående teknisk utveckling inom statistik och dataanalys, och motiveras av ett växande behov att beskriva stora datamängder och presentera resultat på ett enkelt sätt.

Utvecklingen har skapat ett ökat intresse för statistik bland allmänheten. Det mest kända svenska exemplet är kanske Gapminder som Hans Rosling använder i sina presentationer för att beskriva utvecklingen av hälsotal och

ekonomi bland jordens länder.

Ett annat exempel är Jo Røislien, disputerad biostatistiker, som har varit mycket framgångsrik med att skapa ett intresse för statistik genom effektiv visualisering och presentationsteknik i det norska TV-programmet Siffer, som också gick på SVT under 2013 och finns att se på ur.se/play (sök på Siffror).

Visualisering av data och modellvalidering är ett forskningsfält där mycket av utvecklingen sker i programvaran R. En av de ledande personerna inom detta område är Hadley Wickham som disputerade i statistik 2008 på avhandlingen "Practical tools for exploring data and models" och har utvecklat R-paketet ggplot2.

Vi är mycket glada över att både Jo Røislien

och Hadley Wickham är talare på Sommarskolan. För oss i Cramér'sällskapet känns det angeläget att ha med visualisering och presentationsteknik i den utbildning som unga forskare får idag och därför är Sommarskolan främst riktad till doktorander, men andra intresserade har möjlighet att delta i de delar av programmet där Jo Røislien och Hadley Wickham är talare. Ett tredagars program är planerat för doktoranderna där de ges möjlighet att presentera sina forskningsprojekt.

Ett annat viktigt syfte med Sommarskolan är att ge doktoranderna möjlighet att knyta kontakter med andra doktorander samt tid att lära känna varandra. I programmet är ett flertal sociala aktiviteter inplanerade. Förutom ovan nämnda talare kommer Tom Britton och Allan Gut att delta i Sommarskolan. Tom Britton är professor i matematisk statistik vid Stockholms universitet och har hållit ett flertal kurser för doktorander om vetenskaplig presentation. Allan Gut är professor emeritus i matematisk statistik vid Uppsala universitet. Han är en van föreläsare som har uppmärksammats för sin goda förmåga att presentera på ett lättförståeligt sätt och tilldelades 2008 priset som Årets statistikfrämjare.

På lång sikt är vår förhoppning att Sommarskolan och utvecklingen inom området vetenskaplig visualisering och presentationsteknik kommer att leda till ett ökat intresse för statistikutbildningarna genom pedagogisk utveckling, men också genom att vi utvecklar vår förmåga att presentera forskningsresultat på ett enkelt och intresseväckande sätt.



MARIA KARLSSON, GHAZI SHUKUR OCH LARS RÖNNEGÅRD, styrelseledamöter i Cramér'sällskapet



Välkommen till Sommarskolan i Falun i sommar. Bilden från Stora Torget.

SOMMARSKOLA 2014 I FALUN: VETENSKAPLIG VISUALISERING OCH PRESENTATIONSTEKNIK

Cramér'sällskapets sommarskola har temat Vetenskaplig visualisering och presentationsteknik och kommer att äga rum i Falun 16-18 juni 2014. Sommarskolan riktar sig främst till doktorander i statistik/matematisk statistik eller närliggande ämnen (anmälan senast 15 maj). Doktoranderna erbjuds möjlighet att presentera sin forskning

för varandra. Delar av sommarskolan är dock öppen för alla intresserade (anmälan senast 1 juni). Inbjudna talare är bland andra Hadley Wickham (USA) och Jo Røislien (Norge). Mer information, med preliminärt program och instruktioner för hur man anmäler sig, finns på Cramér'sällskapets webbplats statistikframjandet.se/cramersallskapet



ORDFÖRANDEN HAR ORDET

En ond spiral?

Arets första nummer av Qvintensen och årets första ordförandespalt. Inför att jag skulle skriva den aktuella spalten funderade jag en hel del på vad jag skulle ta upp den här gången. Mina tankar vandrade runt. Jag funderade på att det kombinerade vår- och årsmötet närmar sig. I och med det ska en verksamhetsberättelse skrivas och jag kommer att avsluta mitt uppdrag som ordförande. Det fick mig att fundera kring vad FMS har gjort och stått för de senaste åren och vad vi vill att FMS ska jobba med och stå för i framtiden.

Enligt våra stadgar ska FMS:

1. Bidra till en förbättrad användning av statistiska metoder inom medicinska områden.
2. Vara ett forum där statistiska tillämpningar, främst inom läkemedelsindustrin, kan diskuteras.
3. Underlätta utbyte av yrkeskunskaper mellan föreningens medlemmar.
4. Representera svensk medicinsk statistik i internationella sammanhang.

Vilka aktiviteter inom FMS bedrivs idag för att täcka in de områden som stadgarna nämner?

Våra vår- och höstmöten känns för mig som tillfällen då jag kan möta både nya och gamla statistikerkollegor och få både inspiration och ny kunskap. Som ung nyutbildad statistiker gav dessa träffar mig mitt första nätverk inom arbetslivet och det var också på ett av FMS höstmöten jag för många år sedan fick tips om en arbetsgivare jag kunde kontakta. Detta ledde till mitt första fasta jobb som statistiker. För mig är detta precis det som punkt 3 i stadgarna syftar på.

För att representera svensk medicinsk statistik i internationella sammanhang har FMS sedan länge samarbete med European Federation of

Statisticians in the Pharmaceutical Industry (EFSPI). Representanter från EFSPI bjuds in till alla FMS styrelsemöten.

Inom Norden har FMS samarbete med Dansk Selskab for Biofarmaceutisk Statistik (DSBS) och vår finska motsvarighet Statistikot Suomen Lääketeollisuudessa (SSL). Vartannat år arrangeras en kurs, workshop eller konferens ihop med DSBS och vartannat år med SSL. I år är det tillsammans med DSBS vi ordnar ett höstmöte och denna gång är det Danmark som är huvudarrangör. Detta samarbete har pågått i många år.

Lite kuriosa är att vi inte har något samarbete med någon norsk systerförening. Det beror på att det inte finns någon sådan förening.

Styrelsen har precis börjat en dialog med vår engelska systerförening, Statisticians in the Pharmaceutical Industry (PSI), om olika möjligheter till samarbete. Vi diskuterar hur vi kan hjälpa varandra med att arrangera aktiviteter och hur vi kan stötta varandra i olika frågor.

Som ni kan se på våra systerföreningars namn är dessa mer fokuserade på statistiska tillämpningar inom läkemedelsindustrin än Föreningen för medicinsk statistik. Vårt namn är mer inkluderande, då det öppnar för hela fältet inom medicinskt tillämpad statistik.

Jag tycker att det är viktigt att vi värnar om denna vår bredd av flera anledningar.

Det är viktigt att vi fortsätter med aktiviteter av hög kvalitet inom det område som rör läkemedel. Detta är ett av våra kärnområden och en stor del av alla statistiker i Sverige arbetar fortfarande inom läkemedelsindustrin eller med läkemedelsprövning. I och med neddragningarna inom

denna sektor är det också viktigt att vi bevakar statistikers situation och verkar för möjlighet till kompetensutveckling för dessa statistiker.

Men det är också viktigt att vi erbjuder aktiviteter inom hela det medicinska statistiska fältet. Dels för att statistiken inom läkemedelsbranschen har breddats till att även inkludera enkätstudier om upplevd livskvalité, registerstudier osv, men också för att en inte oansenlig mängd statistiker i Sverige är anställda vid sjukhus, kommuner och medicinska fakulteter. Dessa statistiker arbetar med medicinsk forskning av brett varierande slag. Det ingår i FMS arbete att även för dessa statistiker erbjuda möjligheter till kompetensutveckling och erfarenhetsutbyte.

Den första delen i stadgarna, att bidra till en förbättrad användning av statistiska metoder inom medicinska områden, tar vi hand om genom att anordna aktiviteter inriktat på det jag diskuterat ovan. Att stötta och vara delaktiga i EFSPI:s arbete har just detta till syfte.

Dessa samarbeten innebär att vi skapar forum där statistiker aktiva inom läkemedelsindustrin, eller intresserade av dessa tillämpningar, kan mötas och utbyta erfarenheter. Alltså bidrar dessa aktiviteter till att uppfylla punkt 2 i stad-

garna, men också punkt 3.

FMS vår- och höstmöten skapar forum för diskussion av tillämpningar inom hela det medicinska statistiska området. Detta är bra, men kanske behöver vi utvecklas mer? Hitta nya kanaler för att skapa kontakter och utbyte mellan medlemmarna? Kanske en vidareutveckling av vår webbplats med ett webbaserat forum skulle vara givande. Utvecklar vi vår verksamhet ytterligare och breddar våra aktiviteter kommer detta att kräva en större arbetsinsats. Är FMS medlemmar redo för mer engagemang?

Vår förening växer, vilket gör att mer krävs av oss, men också att fler kanske vill engagera sig. Kanske skall vi utöka antalet ledamöter i styrelsen eller starta ett par arbetsgrupper som rapporterar till styrelsen? Detta är bara lösa idéer från en avgående ordförande som kan våga slänga in lite olika tankar till dem som skall fortsätta sitt engagemang på hög nivå.

Men jag vill uppmärksamma er på en viktig sak. För att vi ska få en god återväxt av statistiker med goda förutsättningar att bedriva ett högkvalitativt arbete inom det medicinska området så krävs det att studenter utbildas till detta. Arbetsgruppen Biostatistisk utbildning inom FMS har från flera lärosäten fått höra om ett vikande intresse från studenternas sida när det gäller statistikkurser med biostatistisk inriktning. Detta anges som en viktig förklaring till varför utbudet av biostatistiska kurser idag är väldigt begränsat i Sverige i stort.

Men är inte detta är en ond cirkel? Ett magert utbud av biostatistiska kurser motverkar snarare än skapar ett intresse för det biostatistiska ämnet. Ett svagt intresse för biostatistik i sin tur stryper de ekonomiska möjligheterna att ge sådana kurser.

Den mest framkomliga vägen för att vända denna nedåtgående spiral tror jag är att satsa stort på att väcka studenters intresse för det biostatistiska området och visa studenterna att arbetsplatser som

kräver denna kompetens är en stor sektor att söka jobb inom.

Vad kan vi i FMS göra för att ändra denna utveckling?

För egen del hoppas jag kunna fortsätta att arbeta med denna fråga i FMS regi även efter att jag pensionerat mig från ordförandeskapet. Men jag hoppas också att vi kan få en diskussion kring detta arbete på årsmötet nu i mars. Jag uppmanar er alla att fundera på om det är några nya typer av aktiviteter ni vill att FMS ska ordna de närmaste åren eller om det är andra frågor ni vill väcka. Ta chansen till att väcka debatt och komma med idéer och tankar på årsmötet.

Mina två år som ordförande har varit väldigt utvecklande och givande. Jag har fått tillfälle att möta nya människor och tillfälle att fundera på en hel del saker som jag annars inte riktigt tar mig tid till. Inte minst har jag lärt mig mycket av att skriva denna ordförandesida i varje nummer av Qvintensen. Med detta vill jag tacka för mig och hoppas att vi ses på kommande FMS-möten – nu närmast årsmötet den 20 mars i Stockholm.



ANNA EKMÄN



ORDFÖRANDEN HAR ORDET

Ett händelserikt år

Ar 2014 lär bli händelserikt. Förutom höjdpunkter som vinter-OS och fotbolls-VM för herrar har vi ju i Sverige vad som benämns ett supervår. För "survey-personer" blir det därför extra intressant framöver att följa opinionsmätningarna inför valen.

En av föreningens

uppgifter är att följa utvecklingen och tillämpningarna av undersökningsmetoder och i år erbjuds många möjligheter till studier av till exempel undersökningsföretagens verksamhet och resultat. Vilka ur-

vals- och skattningsmetoder används och hur stort är bortfallet? Fullständig transparens i dessa frågor är inte att begära eftersom det är en kommersiell marknad, men vi kommer åtminstone ha möjlighet att på ett systematiskt sätt följa publicerade resultat. Vi är ju statistiker och ett av statistikernas huvudintressen är (eller borde vara!) att kritiskt granska data och kanske framförallt medias tolkningar av resultaten.

En annan av föreningens uppgifter är att erbjuda olika mötesforum för surveyintresse-

rade. I januari hölls i Stockholm ett heldagsseminarium betitlat "Developments and Challenges in Business Survey Methodology" som samlade ett 50-tal personer från nio olika länder, varav tolv personer bidrog med föredrag. Tillställningen blev mycket lyckad och till detta bidrog, förutom deltagarna, samarbetet med ENBES (European Network for Better Establishment Statistics) och Boris

Lorenc, SCB. (Se gärna också enbes.wikispaces.com.)

»Väl mött i Stockholm under den första vårmånaden!«

Årsmötet närmar sig och vi hoppas kunna erbjuda ett program som lockar till deltagande. I skrivande stund planerar vi programmet.

När du läser det här kommer programmet finnas på Surveyföreningens webbplats, förhoppningsvis har vi där priset för bästa uppsats på surveyområdet och mycket mer!



PER GÖSTA ANDERSSON



Koppargruvan i Falun.



Rusningstrafik i Lissabon.



Maktens
boning i
Bryssel.

Vi ses på vårkonferensen i Stockholm den 20-21 mars!

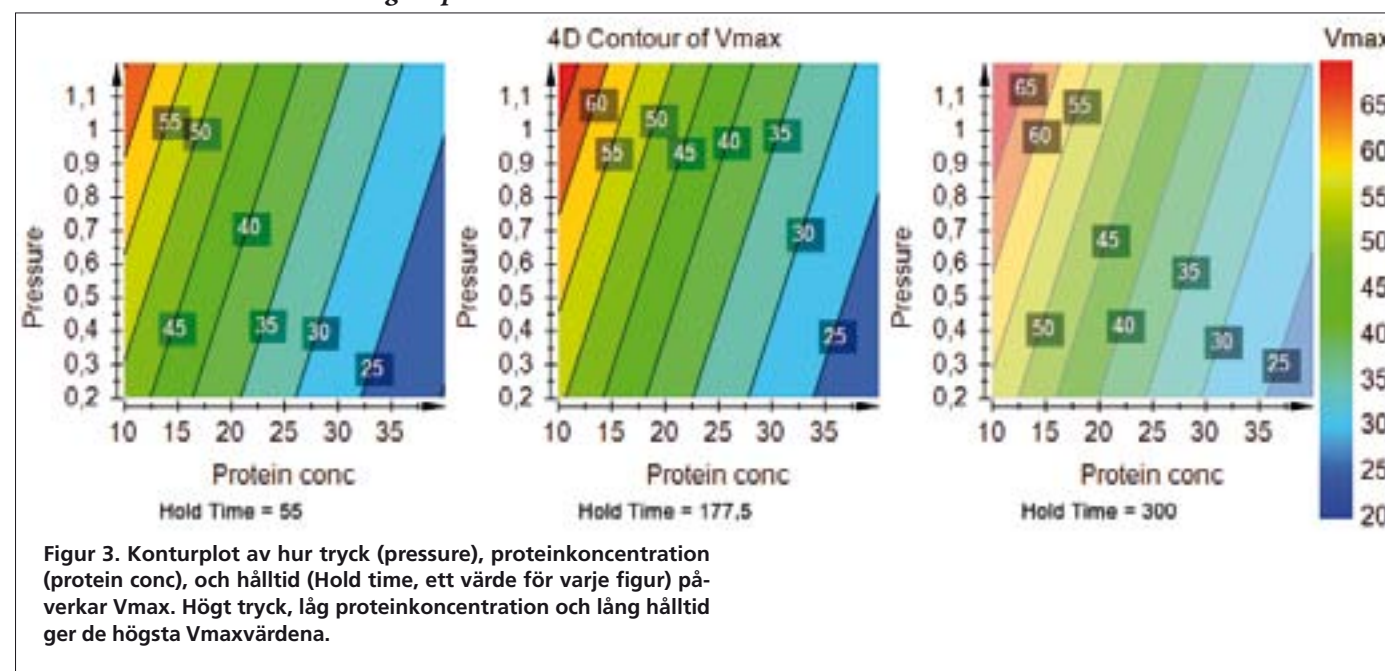
KALENDARIUM

DET HÄNDER 2014

NÄR?	VAD?	VAR?	WEBBPLATS
20-21 mars	Svenska statistikfrämjandets vårkonferens	Stockholm	www.statistikframjandet.se
2-6 juni	25th Nordic Conference in Mathematical Statistics	Åbo, Finland	www.tilastotieteenkeskus.fi/nordstat-2014/?lang=en
3-5 juni	European Conference on Quality in Official Statistics (Q2014)	Wien, Österrike	www.q2014.at
9-11 juni	Stockholm Criminology Symposium	Stockholm	www.criminologysymposium.com
9-11 juni	SCB:s och Örebro universitets sommarskola, Multilevel Models	Örebro	www.oru.se/hh/summerschool2014
11-14 juni	3rd Stochastic Modeling Techniques and Data Analysis International Conference	Lissabon, Portugal	www.smta.net
16-18 juni	Cramér-sällskapets sommarskola. Vetenskaplig visualisering och presentationsteknik	Falun	statistikframjandet.se/cramersallskapet
20-21 juni	Computational Methods for Survey and Census Data in the Social Sciences	Montréal, Kanada	www.crm.umontreal.ca/2014/Survey14
29 juni-2 juli	34th International Symposium on Forecasting	Rotterdam, Nederländerna	forecasters.org/isf/
30 juni-4 juli	11th International Vilnius Conference on Probability and Mathematical Statistics	Vilnius, Litauen	www.vilniusconference2014.mif.vu.lt
1-4 juli	International statistical ecology conference	Montpellier, Frankrike	http://isec2014.sciencesconf.org/
27-29 aug	10th International Workshop on Rare Event Simulation	Amsterdam, Nederländerna	www.tinbergen.nl/conference/10th-international-workshop-rare-event-simulation
3-5 sep	Small Area Estimation	Poznan, Polen	www.sae2014.ue.poznan.pl
... OCH 2015			
10-12 mars	New Techniques and Technologies for Statistics	Bryssel, Belgien	http://www.cros-portal.eu/content/ntts-2015
26 - 31 juli	60th World Statistics Congress, ISI	Rio de Janeiro, Brasilien	http://eventos.ibge.gov.br/en/isi2015



Illustration till artikel om Sex Sigma på sidorna 24-25.



Så blir du medlem

Svenska statistikfrämjandets syfte är bland annat att främja sund användning av statistik som beslutsunderlag och att väcka och sprida intresse för statistik i samhället. Om du önskar bli medlem i Svenska statistikfrämjandet skicka ett e-brev till Thorbjörn Gudmundsson på sekrfram@gmail.com. Du får Qvintensen i brevlådan och platsannonser via e-post.

Det ställs inga krav för att bli medlem; alla som är intresserade av statistik och vill stödja statistikens roll i samhället är välkomna.

Har du flyttat?

Meddela din nya adress genom att skicka ett e-brev till Thorbjörn Gudmundsson på sekrfram@gmail.com.



Inbjudan till årsmöte i Svenska statistikfrämjandet 2014

Svenska statistikfrämjandet håller vårkonferens och årsmöte den 21 mars i Stockholm.

Program för vårkonferensen och ärendelista till årsmöte kommer att skickas ut via e-post och läggas upp på Svenska statistikfrämjandets webbplats.

På kvällen den 20 mars bjuder Svenska statistikfrämjandet sina medlemmar på middag. Medlemsföreningarna – Cramér-sällskapet, Föreningen för medicinsk statistik (FMS), Industriell statistik och Surveyföreningen – har sina årsmöten den 20 mars.

Välkomna till årsmötet 2014!

Bo Wallentin, ordförande



Illustration till artikel på sidorna 16-18.

HUNDRA ÅR MED STATISTISK ÅRSBOK

